



TRANSFERENCIA

Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey

Año 22 | Número 86 | Abril de 2009 | ISSN: 1870-6835

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

Empresa Familiar

UNIÓN • VALORES • COMPROMISO
ESTABILIDAD • TECNOLOGÍA • INNOVACIÓN
CRECIMIENTO • FILANTROPÍA • CONTINUIDAD

Además en este número:

- » Empresa familiar y filantropía: ¿alguna relación?
- » Transferencia y comercialización de la invención
- » Un paso más hacia la excelencia



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

CULTURA EMPRENDEDORA

POSGRADOS | Doctorados 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:
posgradomonterrey@itesm.mx

Consulta nuestra página

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

CULTURA EMPRENDEDORA



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.

DIRECTORIO EDITORIAL

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

Redactores
L.C.C. Michael R. Ramírez Vázquez
L.D.G.P Ana Gabriela Faz Suárez

Diseño y diagramación
L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez

**Suscripción, renovación
y distribución**
Karla Priscila Narvárez Vázquez
(+52) 81 8328 4414

Colaboradores
Agencia Informativa
Panorama
Érick Pérez

Portada
L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez

Agradecemos de forma especial
a la Familia Rosete Mancilla por
su participación en la fotografía.

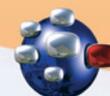
Transferencia. Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, extensión y posgrado. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión para la Investigación y el Posgrado, 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 20 de abril de 2009. 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.

Domingo 10:00 a.m.

Canal 142 de Sky
Canal 34 Monterrey Televisión

Repetición 5:30 p.m.
por canal 2 de Teleactiva

Visítanos en:
<http://opcionmultipletv.mty.itesm.mx>
Contáctanos en:
opcionmultiple.mty@itesm.mx



OPCIÓN
MÚLTIPLE

94.9 FM Frecuencia Tec
frecuenciatec.mty.itesm.mx/



POSGRADOS | Doctorados 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:
posgradomonterrey@itesm.mx

Consulta nuestra página

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

CULTURA EMPRENDEDORA



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.

DIRECTORIO EDITORIAL

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

Redactores

L.C.C. Michael R. Ramírez Vázquez
L.D.G.P Ana Gabriela Faz Suárez

Diseño y diagramación

L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez

Suscripción, renovación y distribución

Karla Priscila Narvárez Vázquez
(+52) 81 8328 4414

Colaboradores

Agencia Informativa
Panorama
Érick Pérez

Portada

L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez

Agradecemos de forma especial
a la Familia Rosete Mancilla por
su participación en la fotografía.

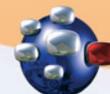
Transferencia. Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, extensión y posgrado. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión para la Investigación y el Posgrado, 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 20 de abril de 2009. 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.

Domingo 10:00 a.m.

Canal 142 de Sky
Canal 34 Monterrey Televisión

Repetición 5:30 p.m.
por canal 2 de Teleactiva

Visítanos en:
<http://opcionmultipletv.mty.itesm.mx>
Contáctanos en:
opcionmultiple.mty@itesm.mx



OPCIÓN
MÚLTIPLE

94.9 FM Frecuencia Tec
frecuenciatec.mty.itesm.mx/





Ante la crisis, crear

Las dificultades y los obstáculos son una valiosa fuente de fortaleza para cualquier sociedad, cuya existencia y destino, no obstante cruentas pruebas, ha dependido menos de factores externos que de nosotros mismos, convencidos fielmente en la posibilidad de un mundo en paz y en la alta misión de la ciencia para servir al bienestar humano, expresó en 1932 el más brillante científico del siglo 20: Albert Einstein (The World As I See It^a):

“En mi trabajo docente veo con admiración que los problemas económicos aún no han logrado ahogar la voluntad y el entusiasmo por la investigación científica. ¡Lejos de ella! En efecto, parece como si nuestros desastres hubieran acelerado la devoción por los bienes no materiales. En todas partes la gente está trabajando con ardoroso entusiasmo, en las circunstancias más difíciles”.

Ardoroso entusiasmo por la investigación científica es la actitud que –frente a una época ciertamente difícil y como lo han sido muchos periodos en la humanidad- adopta la comunidad del Tecnológico de Monterrey. Profesores y alumnos, desde diferentes frentes, continúan esforzándose, reflexionando, creando e innovando. Para la sociedad toda.

Iliana Bodero

^a http://repetitors-moscow.ru/Books/Einstein_World.pdf

Investigación

2 EDITORIAL

Empresas familiares en México: Emprendimiento, innovación y filantropía en época de crisis

4 SEMBLANZA

Prototipo de la cultura emprendedora

5 ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Empresa familiar y filantropía: ¿alguna relación?

Un modelo de inclinación de las empresas familiares hacia la filantropía

En este artículo se explora el grado de participación y compromiso que las empresas familiares tienen hacia la filantropía y otras actividades

8 ENTREVISTA

La permanencia de una empresa familiar

Desde las Cátedras

10 Ciudadanos al poder con el “poder” de la investigación

11 Crean red regional de propiedad intelectual

12 KHUB-K12: Recursos Educativos Abiertos para la educación básica

13 Analiza la nueva identidad étnica americana

Patentes

14 Transferencia y comercialización de la invención

16 A la conquista de automóviles movidos sin combustión

18 Comercializarán su dulce patente

19 Climatizarán ambientes con energía renovable

20 Crean sistema para transmitir más información a largas distancias y con mejor calidad

21 Nuevas formas de producir desde una conciencia ecológica

Posgrado

22 Calcularán con vórtices el tamaño de las estrellas

23 Académicos de la EGADE presentaron análisis económico al Ejecutivo

24 Primer científico mexicano en cuerpo editorial de *Electrophoresis*

25 Predicen el futuro del agua para el 2030 y ganan premio internacional

26 RESUMEN DE TESIS

Una estrategia nanotecnológica para la mejora de una reacción electroquímica

En este trabajo se estudiaron las interacciones en la superficie del dióxido de titanio para determinar la influencia de las nanoestructuras metálicas sobre el proceso de reducción electroquímica del CO₂

Notas generales

28 Investigadores transfieren sus conocimientos en el 39° Congreso de Investigación y Desarrollo del Tecnológico de Monterrey

30 Reconocen el esfuerzo científico

31 Obtiene premio por investigación literaria

32 Líder nacional en la creación de conocimiento

32 Un paso más hacia la excelencia

Libros

33 *Position Location Techniques and Applications*. David Muñoz, Frantz Bouchereau, César Vargas y Rogerio Enríquez-Caldera

33 *Parques tecnológicos: herramientas de desarrollo regional. El caso del Tecnológico de Monterrey*. José Manuel Aguirre.

34 Directorio de posgrado

35 Directorio de Cátedras de Investigación

36 Directorio de Centros de Investigación



“En tiempos de retos económicos, las empresas familiares se convierten en bases fundamentales de la estabilidad y el crecimiento. La unión y el compromiso familiar, aunado al trabajo arduo y conjunto, demuestran que no hay crisis económica que la familia empresaria no pueda vencer”



Cátedra de Investigación en Empresas Familiares

Empresas familiares en México:

Emprendimiento, innovación y filantropía en época de crisis

Rosa Nelly Treviño-Rodríguez

Mientras que el índice de desempleo en México va a la alza alcanzando cifras superiores al 5 por ciento, el Producto Interno Bruto del país (PIB) sigue cayendo. La crisis económica que estamos enfrentando no sólo afecta los bolsillos del trabajador, sino también los ingresos de los negocios, determinando muchas veces las posibilidades de supervivencia de los mismos.

En México, cuando hablamos de negocios, hablamos en su mayoría de empresas familiares. De hecho, más del 90 por ciento de los negocios en el país son manejados o controlados por familias, generan el 78 por ciento de los puestos de trabajo existentes en el país, contribuyen al PIB en un 65-70 por ciento aproximadamente, y constituyen las bases de la estabilidad económica y motores del desarrollo nacional.

No obstante, aunque los negocios familiares son indispensables para el desarrollo económico, político y social de la nación, existe muy poca investigación acerca de ellos, de sus dinámicas (binomio empresa-familia), de cómo se manejan (procesos, toma de decisiones, competitividad), de cuáles son sus principales retos (relevo generacional, órganos de gobierno, profesionalización, responsabilidad social y manejo del patrimonio) y de sus ventajas (valores, familia y compromiso).

Considerando que de cada 100 empresas familiares que comienzan a operar, solamente 30 logran pasar a manos de la segunda generación, y tan sólo cuatro a la tercera, es indispensable que prestemos más atención a crear, expandir y transmitir conocimiento que permita a las familias empresarias tener un impacto positivo en la dirección, competitividad y supervivencia de sus negocios.

Y es precisamente en estos tiempos de recesión económica cuando comenzaremos a ver dos escenarios: Por un lado, el resurgimiento de los negocios de familia, y por otro, su cierre o venta. Sólo aquellas empresas

familiares que puedan reemprender, innovar y adaptarse a los cambios del mercado, así como transmitir los valores de excelencia, laboriosidad, iniciativa y austeridad a las siguientes generaciones, aunados a la voluntad de servir (ya sea con tiempo, dinero o esfuerzo), podrán verse beneficiadas.

De hecho, la verdadera ventaja de una empresa familiar no radica en su tecnología, en sus procesos o en sus finanzas, éstos son aspectos importantes, pero no determinantes. La verdadera ventaja competitiva de una empresa familiar radica en sus valores, en la armonía de la familia fundadora y en el compromiso de los miembros de la familia. Saber mantener y transmitir estos elementos a siguientes generaciones, y prepararlas para, dentro de este marco "familiar", enfrentar ambientes competitivos dinámicos y complejos (crisis), es el reto que las familias empresarias en México enfrentan hoy en día.

Una manera de capitalizar estos tiempos es precisamente innovando, no sólo en aspectos de la operación diaria, sino también en cuestiones de filantropía. Usualmente pensamos que dar donativos o cheques a alguna institución es una acción de "filantropía". Sin embargo, la filantropía en el sentido amplio implica ayudar a otros, incluso a emprender. La filantropía no está peleada con la generación de riqueza, al contrario. Al momento de contribuir a la creación de un nuevo negocio estamos ayudando a los demás a generar trabajo y bienestar social.

Durante los siguientes meses se presentarán muchas oportunidades de negocio. Algunas de ellas vendrán de nuestros propios familiares o amigos que se han quedado sin empleo, han visto nuevos nichos de mercado o simplemente desean independizarse. Filantropía es apoyarlos a emprender un negocio conjunto ya sea con capital, conocimiento o relaciones. La diversificación, las alianzas, los clusters y las cadenas productivas son indispensables si de sobrevivir en tiempos de crisis se trata. •

La autora es profesora titular de la Cátedra de Investigación en Empresas Familiares y directora del Centro de Empresas Familiares del Campus Monterrey.



Prototipo de la cultura emprendedora

Michael Ramírez Vázquez

De pequeña, Rosa Nelly Trevinyo-Rodríguez acompañaba a su padre a la empresa que él dirigía. Ahí conoció todas las vicisitudes y los altibajos que representa administrar un negocio: aprendió a entablar relaciones comerciales con los clientes, a gestionar y negociar con los proveedores y, en general, aprendió el manejo de una empresa que comercializa ropa, calzado, muebles y otros productos. De esta manera, fue tomándole un cariño inmenso al negocio que su abuelo fundó hace más de 50 años.

Actualmente -y no por tradición, herencia o imposición, sino por voluntad propia- la doctora Trevinyo-Rodríguez participa como mímembro del Consejo en la empresa de su familia. "Quieras o no, vas creciendo dentro del ambiente de la empresa familiar y te lo vas tomando como tuyo, cuando conoces algo puedes quererlo, si no lo conoces no puedes amarlo. A mí me impulsó mi propia necesidad de comprender qué había detrás de un negocio y cómo lidiar con todo ello", expresa la doctora Trevinyo-Rodríguez, directora del Centro de Empresas Familiares y profesora titular de la Cátedra de Investigación en Empresas Familiares, del Campus Monterrey.

Pero participar en el negocio de la familia no fue fácil. Tuvo que enfrentar una serie de eventos desafortunados que no menguaron su voluntad ni su productividad, sino todo lo contrario, desarrollaron en ella una tenacidad irrefrenable que hasta la fecha la caracteriza.

"En la empresa familiar hemos pasado por muchas dificultades y crisis económicas, la crisis de 1994 fue muy dura para nosotros. Hubo épocas en las que, incluso, no se podían pagar sueldos. Entonces les decía (a los empleados) 'oye, aguántame', y mucha gente que se quedó ahí con nosotros, esa gente dijo: 'vamos a echarle para adelante, a pesar de la crisis'; nos apoyaron. Finalmente pudimos salir adelante. De repente nos dimos cuenta de que los negocios funcionaban bien".



INNOVAR O MORIR

Conforme fueron pasando los años, su incursión en el negocio sorteó otro tipo de conflictos, como la modernización y la evolución de los procesos. "Mi papá es de carácter muy fuerte como todos los dueños de empresas y fundadores. Hubo una ocasión en que él salió de viaje, y cuando llegó, encontró que su oficina estaba en otro lado; yo, ayudada por algunas de sus empleadas, la había mudado a otro edificio, teníamos que sacarlo de la matriz y llevarlo a las oficinas.

"Te cuesta tanto que te suelten autoridad en el negocio, pero vas formando una cultura de disciplina, una cultura de trabajo, de honradez, una cultura de que tu palabra vale. Lamentablemente, en México aún no tenemos muy arraigada la cultura de estudiar los procesos de la empresa familiar", expresa.

Cuando terminó su carrera, Rosa Nelly continuó con la maestría en Administración de Empresas (EGADE, Campus Monterrey), para después hacer un paréntesis en el negocio cuando le salió la oportunidad de estudiar un segundo posgrado: la Maestría en Internacionalización de Empresas Familiares, en España. Durante el tiempo que estuvo fuera de México, trabajó en uno de los despachos de abogados y fiscalistas más reconocidos de España (Cuatrecasas, Barcelona) realizando protocolos familiares y analizando estrategias fiscales para empresas familiares piramidales. Conoció al Profesor Miguel Ángel Gallo,

gurú en el área de la empresa familiar, decidiendo estudiar un Doctorado en el IESE Business School.

FAMILIARES Y SOCIOS, UNA GRAN DISYUNTIVA

Es difícil mantener la armonía en la familia cuando tienes problemas en el negocio y al final terminan todos involucrados, acepta la doctora Trevinyo-Rodríguez. La discusión se torna a la mesa del hogar con mis papás, hermanos y hermanas. Sin embargo, agrega, el negocio es parte de la familia y uno se identifica con ello; "uno es privilegiado al haber nacido dentro de un contexto de empresa familiar".

"A veces uno no valora todo lo que ha pasado la gente que construyó esto, lo responsable que debemos ser con lo que tenemos. Es un compromiso muy grande tener este patrimonio, porque este patrimonio no es mío, es decir, lo forjaron hace 50 ó 60 años, y a mí me llega por ende. Y tengo que incrementar este patrimonio, administrarlo lo mejor que pueda y pasárselo a mis hijos si realmente quiero que este negocio sea un ícono y deje huella".

"Una empresa familiar se vuelve parte de tu contexto, de tu personalidad, parte de tu formación como individuo, esos lazos que se generan afectan positiva o negativamente. No vas a entender tu negocio si no entiendes las dinámicas de tu familia y viceversa".

Por eso, acota, es importante que nuestros hijos -cuando lleguen- conozcan la empresa y los involucremos dentro

del negocio. Es muy importante que también sean responsables con ese patrimonio aún y cuando no lo estén manejando directamente.

SOBRE LA CÁTEDRA

La Cátedra de Investigación en Empresas Familiares tiene un objetivo muy grande: Formar familias empresarias, perpetuar el emprendimiento a través de las generaciones; modernizarse, evolucionar; crear empresas estables. "Queremos formar emprendedores intergeneracionales y crear foros de comunicación interfamiliares". Cuenta que es increíble la falta de comunicación que hay en los negocios familiares lo cual, muchas veces, es lo único que les falta saber manejar para llegar a la cima del éxito.

"Es importante que tengamos claro que debemos cuidar, fortalecer y potenciar las empresas familiares existentes a nivel nacional y regional. Queremos formar emprendedores intergeneracionales, queremos que nuestros alumnos continúen con sus negocios y/o monten los suyos. El negocio tiene que crecer como tal y cada generación tiene que aportar su granito de arena para que se desarrolle, ya sea diversificándolo o reinventándolo; la situación actual no está como para que un negocio se mantenga inamovible a través del tiempo. Pero para esto tiene que haber una plena comunicación en la familia, la cual se trasladará seguramente a los procesos del negocio". •

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CÁTEDRA:

- » Formación de miembros de siguientes generaciones
- » La sucesión en la empresa familiar
- » Mecanismos de gobierno familiar y empresarial
- » Cómo la profesionalización de empresas familiares impacta el nivel de productividad, y de armonía tanto en la familia como en los negocios.
- » Fundadores: Estrategias de retiro
- » Fusiones y adquisiciones entre empresas familiares
- » Capital intelectual en la empresa familiar



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Área del conocimiento: Empresas familiares

Empresa familiar y filantropía: ¿alguna relación? Un modelo de inclinación de las empresas familiares hacia la filantropía

"Why should we be philanthropic?"

A Framework of Philanthropic Inclination Among Family Businesses

Rosa Nelly Trevinyo-Rodríguez y Sanjay Goel

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones que analizan las implicaciones económicas que la participación familiar tiene en las empresas se han incrementado en la última década. Lo anterior ha sido principalmente porque alrededor del 60 por ciento de las empresas en el mundo pertenecen a o son controladas por familias (Déniz-Déniz y Cabrera Suárez, 2005). Por esto, es necesario realizar más investigación para: 1) comprender lo positivo o negativo del factor familia en la gestión y dirección de la empresa; 2) explicar el impacto de las empresas familiares en el crecimiento y evolución de la economía nacional; 3) estudiar su involucramiento en cuestiones comunitarias o actividades filantrópicas.

La pregunta que nuestro trabajo trata de responder es: ¿Son las empresas familiares más susceptibles que las no familiares a poseer una inclinación hacia la filantropía—una inclinación a apoyar la creación de nuevas empresas? Si es así, ¿por qué? Asimismo, abordamos la cuestión de la variación de comportamiento en torno a la filantropía entre las empresas familiares.

Resumen

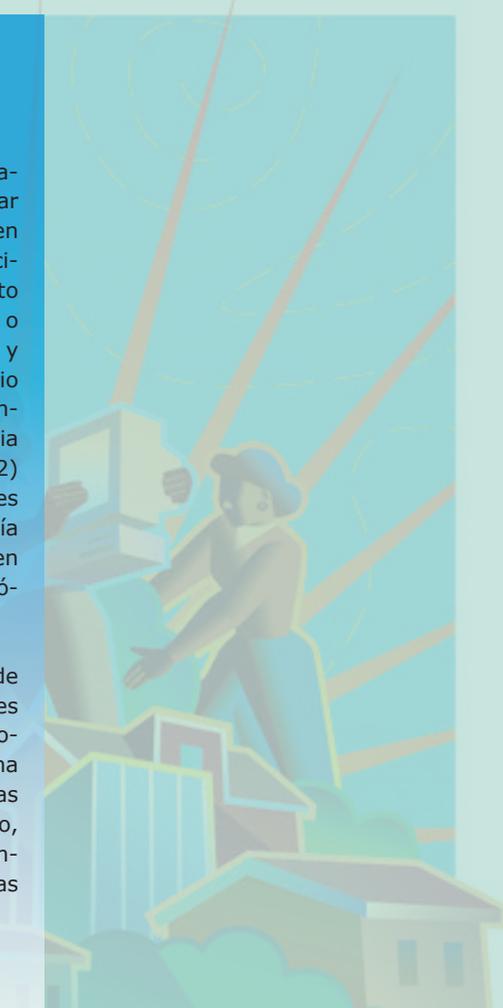
Diversos argumentos sugieren en general que las empresas familiares participan más en actividades filantrópicas que las empresas no familiares. Al analizar algunas empresas familiares de la región observamos también que el grado de participación y compromiso de estos negocios varía, reflejando en particular diferentes actitudes hacia la filantropía, así como hacia sus inversiones filantrópicas. En este trabajo exploramos dichas variaciones entre empresas familiares y desarrollamos un marco conceptual basado en una visión de sistemas, que se enfoca en la interacción empresa-familia-propiedad.

Palabras claves: Empresa familiar, filantropía, emprendimiento, desarrollo social

Abstract

Arguments from a variety of perspectives suggest that family businesses should in general be more philanthropic than non-family businesses, and there should be large variation within family businesses with respect to attitude toward philanthropy, as well as actual philanthropic investments. We explore both these issues in this paper, and develop a framework based on a systems view of family businesses. Several avenues of future research are suggested as extensions of the proposed framework to spur additional work in this area, leading to prescriptions that are based on stronger conceptualization of family businesses' role in philanthropy, and vice versa.

Key words: Philanthropy, Family Business, Economic Development, Entrepreneurship.



del negocio. Es muy importante que también sean responsables con ese patrimonio aún y cuando no lo estén manejando directamente.

SOBRE LA CÁTEDRA

La Cátedra de Investigación en Empresas Familiares tiene un objetivo muy grande: Formar familias empresarias, perpetuar el emprendimiento a través de las generaciones; modernizarse, evolucionar; crear empresas estables. "Queremos formar emprendedores intergeneracionales y crear foros de comunicación interfamiliares". Cuenta que es increíble la falta de comunicación que hay en los negocios familiares lo cual, muchas veces, es lo único que les falta saber manejar para llegar a la cima del éxito.

"Es importante que tengamos claro que debemos cuidar, fortalecer y potenciar las empresas familiares existentes a nivel nacional y regional. Queremos formar emprendedores intergeneracionales, queremos que nuestros alumnos continúen con sus negocios y/o monten los suyos. El negocio tiene que crecer como tal y cada generación tiene que aportar su granito de arena para que se desarrolle, ya sea diversificándolo o reinventándolo; la situación actual no está como para que un negocio se mantenga inamovible a través del tiempo. Pero para esto tiene que haber una plena comunicación en la familia, la cual se trasladará seguramente a los procesos del negocio". •

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CÁTEDRA:

- » Formación de miembros de siguientes generaciones
- » La sucesión en la empresa familiar
- » Mecanismos de gobierno familiar y empresarial
- » Cómo la profesionalización de empresas familiares impacta el nivel de productividad, y de armonía tanto en la familia como en los negocios.
- » Fundadores: Estrategias de retiro
- » Fusiones y adquisiciones entre empresas familiares
- » Capital intelectual en la empresa familiar



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Área del conocimiento: Empresas familiares

Empresa familiar y filantropía: ¿alguna relación? Un modelo de inclinación de las empresas familiares hacia la filantropía

"Why should we be philanthropic?"

A Framework of Philanthropic Inclination Among Family Businesses

Rosa Nelly Trevinyo-Rodríguez y Sanjay Goel

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones que analizan las implicaciones económicas que la participación familiar tiene en las empresas se han incrementado en la última década. Lo anterior ha sido principalmente porque alrededor del 60 por ciento de las empresas en el mundo pertenecen a o son controladas por familias (Déniz-Déniz y Cabrera Suárez, 2005). Por esto, es necesario realizar más investigación para: 1) comprender lo positivo o negativo del factor familia en la gestión y dirección de la empresa; 2) explicar el impacto de las empresas familiares en el crecimiento y evolución de la economía nacional; 3) estudiar su involucramiento en cuestiones comunitarias o actividades filantrópicas.

La pregunta que nuestro trabajo trata de responder es: ¿Son las empresas familiares más susceptibles que las no familiares a poseer una inclinación hacia la filantropía—una inclinación a apoyar la creación de nuevas empresas? Si es así, ¿por qué? Asimismo, abordamos la cuestión de la variación de comportamiento en torno a la filantropía entre las empresas familiares.

Resumen

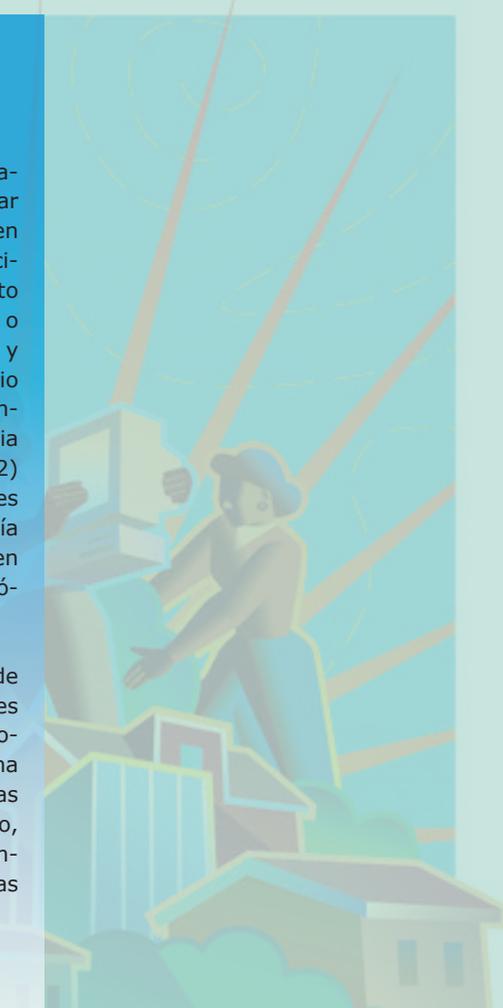
Diversos argumentos sugieren en general que las empresas familiares participan más en actividades filantrópicas que las empresas no familiares. Al analizar algunas empresas familiares de la región observamos también que el grado de participación y compromiso de estos negocios varía, reflejando en particular diferentes actitudes hacia la filantropía, así como hacia sus inversiones filantrópicas. En este trabajo exploramos dichas variaciones entre empresas familiares y desarrollamos un marco conceptual basado en una visión de sistemas, que se enfoca en la interacción empresa-familia-propiedad.

Palabras claves: Empresa familiar, filantropía, emprendimiento, desarrollo social

Abstract

Arguments from a variety of perspectives suggest that family businesses should in general be more philanthropic than non-family businesses, and there should be large variation within family businesses with respect to attitude toward philanthropy, as well as actual philanthropic investments. We explore both these issues in this paper, and develop a framework based on a systems view of family businesses. Several avenues of future research are suggested as extensions of the proposed framework to spur additional work in this area, leading to prescriptions that are based on stronger conceptualization of family businesses' role in philanthropy, and vice versa.

Key words: Philanthropy, Family Business, Economic Development, Entrepreneurship.



Filantropía y empresa familiar

El término "filantropía" o "inclinación hacia la filantropía" en ocasiones se confunde con "caridad". Y, aunque la caridad es una forma de ayudar a las personas, ésta no representa la amplia gama de acciones que pueden ser realizadas. En este trabajo lo interpretamos en un sentido más amplio, incluyendo la filantropía empresarial realizada por razones de auto-interés, así como la que se lleva a cabo por razones altruistas; abarca la propensión a participar en la formación de empresas sociales económicamente viables con o sin fines de lucro. Contempla los comportamientos en torno a "dar", observados en economías emergentes, donde las empresas familiares actúan como filántropos empresariales proporcionando crédito y educación a los pequeños empresarios, financiando PYMEs (extensiones de su propio negocio o nuevas empresas) y/u ofreciendo asesoramiento a jóvenes empresarios. Por lo tanto, cuando hablamos de filantropía nos referimos no sólo a dar o compartir dinero, sino también a procurar conocimiento, consejo o un equivalente sin esperar un intercambio recíproco a cambio, pero pudiendo crear beneficios para nosotros y para otros. La filantropía no está peleada con hacer negocio.

Litz y Stewart (2000) encontraron que las empresas familiares reportan niveles más altos de participación en la comunidad cuando se les compara con empresas no familiares, estando definitiva y significativamente relacionada esta actitud con el factor "familia" y su involucramiento en el negocio. Y, aún y cuando el objetivo principal de la empresa debe ser producir utilidades, cuando hablamos de empresas familiares existen, aparte de las utilidades, otros intereses. Los empresarios familiares aprovechan su propio espíritu filantrópico o el de otros para fomentar el progreso social y el crecimiento material (Litz y Stewart, 2000; Hughes, 2004; Déniz-Déniz y Cabrera Suárez, 2005).

¿Por qué dan las empresas?

¿Por qué participan las empresas en causas de filantropía? Pava y Krausz (1996) señalan que es parte de la estrategia de marketing de la empresa para conseguir ingresos; Moir y Taffler

(2004) sugieren que es para manejar el ambiente corporativo con fines políticos: para conseguir poder y legitimidad. En el lado más positivo, Donaldson y Dunfee (1999) afirman que es una expresión de una forma de regresar un poco de lo mucho que tenemos, a la sociedad, por ética, altruismo o por cumplir un "contrato social": cuidar los intereses de otras partes involucradas o *stakeholders*. En realidad, las decisiones filantrópicas no son guiadas por uno u otro enfoque, sino por una combinación de los motivos anteriores.

Construyendo sobre la base de la naturaleza social del comportamiento de las empresas familiares y en los resultados obtenidos por Litz y Stewart (2000) que reportan que los negocios familiares suelen estar más involucrados en su comunidad que los no familiares, sugerimos que, cuando analizamos a las empresas de familia, el contexto social familiar promueve ciertos valores y tradiciones que afectan la manera en que se origina la filantropía (motivos), la forma como se implementa (proyectos y medios), así como los resultados que se obtienen (consecuencias).

Motivos filantrópicos de las empresas familiares

La presencia de la familia en la empresa parece proporcionar un motivo para la participación y servicio social diferente a los fundamentos filantrópicos explorados hasta la fecha (Litz y Stewart, 2000). Cuando se analiza el por qué de las acciones de filantropía de las empresas familiares, los miembros de la familia reportan que generalmente participan en causas filantrópicas debido a valores familiares, tradiciones y/o a un deseo de sentirse útiles, de ponerse en contacto con la sociedad y de reafirmar su papel e identidad dentro del núcleo familiar (Hughes, 2004). Las familias empresarias que participan en causas de filantropía toman en cuenta, por lo menos, las siguientes consideraciones:

1. Devoción a la comunidad donde crecieron y una conexión sólida con su comunidad actual.
2. Administración de la riqueza y creación de nuevos negocios.
3. Promover la unidad y capacitación entre la familia.

4. Extensión del ego e influencia familiares en la comunidad.
5. Involucrar en los asuntos familiares a los miembros de la familia que tenga un interés marginal en la empresa.
6. Combinación del interés propio a largo plazo y la filantropía.
7. Fuertes creencias y convicciones religiosas.

Variaciones en la filantropía entre empresas.

¿Por qué estarían las empresas familiares más dispuestas a involucrarse en cuestiones de filantropía que las no familiares? Tomando en cuenta que las empresas familiares consisten en subsistemas interrelacionados –el subsistema familiar, el subsistema de la empresa y el subsistema de gobierno y liderazgo (Davis y Tagiuri, 1982)- proponemos tres razonamientos que explican por qué los negocios familiares suelen involucrarse más en acciones de "dar":

1. Las empresas familiares tienen compromisos multidimensionales, multitemporales y multigeneracionales con las comunidades en las que operan. A lo largo de su existencia, en diversas áreas y en múltiples generaciones los miembros de la familia (personas) jugaron/juegan roles diferentes en su comunidad (niños, hijos, empleados, líderes de la comunidad), por lo tanto están identificados con ella. Por el contrario, los negocios no familiares no tienen este tipo de relación, sólo tienen compromisos económicos reflejados en contratos legales.
2. Los dueños de las empresas familiares tienen razones del pasado, del presente y del futuro para actuar como filántropos 1) sus familias recibieron, reciben o recibirán apoyo de la comunidad; 2) su posición empresarial se ve beneficiada por la legitimidad y el apoyo político que pueden recibir; 3) las inversiones voluntarias que hacen mediante a) la caridad, b) la ayuda a emprendedores a iniciar nuevos negocios (al participar como socios capitalistas o compartiendo conocimiento y experiencia), etcétera, pueden verse directamente retribuidas en forma de respeto, admiración y apoyo local a la familia, incrementando a futuro la influencia de la familia. Las em-

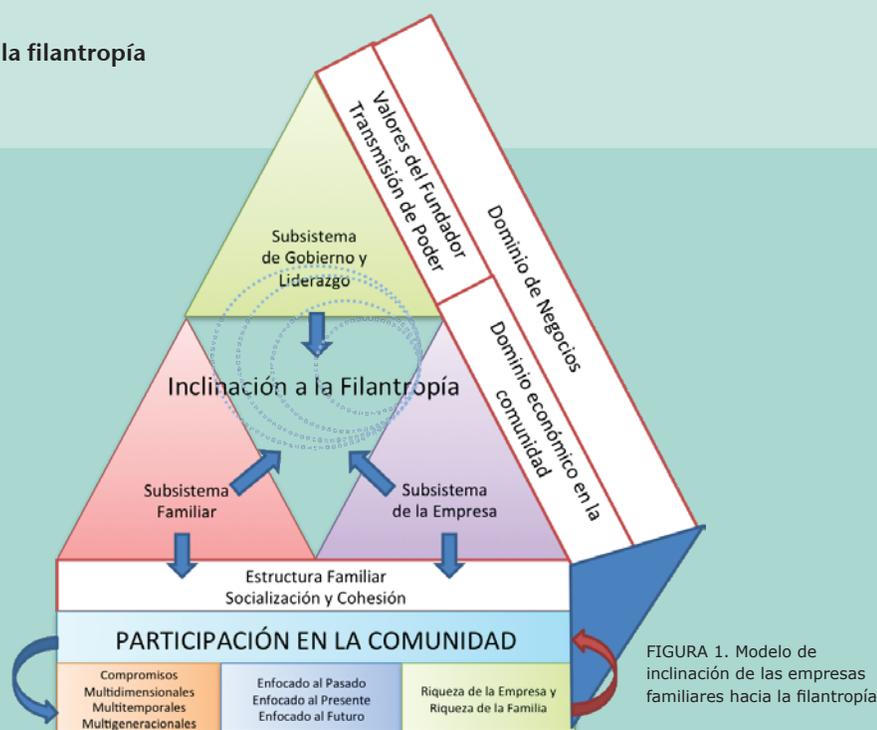


FIGURA 1. Modelo de inclinación de las empresas familiares hacia la filantropía

CONCLUSIÓN

En esta investigación hemos analizado los principales motivos y condiciones que empujan a las empresas familiares a tener una mayor inclinación hacia la filantropía que las empresas no familiares. Hemos visto que la filantropía no está restringida a acciones de caridad, sino que involucra una amplia gama de acciones con múltiples motivos, incluyendo el arrancar un negocio, y/o ayudar a otros a mantener, desarrollar o crear un proyecto empresarial. Sugerimos que la familia involucrada con la comunidad es clave para promover la filantropía. Las investigaciones futuras pueden tratar de bosquejar la generación y las etapas del ciclo de vida donde la filantropía se vuelve una mayor prioridad para la empresa familiar. •

BIBLIOGRAFÍA

Davis, J. and Tagiuri, R. (1982). Bivalent attributes of the family firm. MA.: Harvard Business School. Reprinted 1996, *Family Business Review* IX (2) 199-208.

Déniz-Déniz, M and Cabrera-Suárez M. K. (2005). Corporate Social Responsibility and Family Business in Spain. *Journal of Business Ethics*, 56: 27-41.

Donaldson, T. and Dunfee, W. (1999). *Ties That Bind*. Boston: Harvard Business School Press.

Litz, R. A. and Stewart, A. C. (2000). Charity Begins at Home: Family Firms and Patterns of Community Involvement. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 29(1): 131-148.

Hughes, J. E. (2004). *Family Wealth: Keeping it in the Family*. Princeton, NJ: Bloomberg Press.

Pava, M. L. and Krausz, J. (1996). The Association Between Corporate Social Responsibility and Financial Performance: The Paradox of Social Cost. *Journal of Business Ethics*, 15(3): 337-347.

Moir, L. and Taffler, R. J. (2004). Does Corporate Philanthropy Exist?: Business Giving to the Arts in the U.K. *Journal of Business Ethics*, 54: 149-161.

presas no familiares no tienen esta visión a largo plazo, usualmente sus acciones de filantropía coinciden con el administrador en turno y con períodos de inversión cortos.

- Las empresas familiares tienen dos fuentes de riqueza para mantener sus compromisos con la comunidad: la riqueza de la empresa y la riqueza personal de la familia. Las empresas no familiares financian sus actividades filantrópicas con la riqueza del negocio, y cuando hay problemas económicos en la empresa, cortan todo tipo de acciones sociales (no hay presupuesto). Las empresas familiares por el contrario pueden financiar sus actividades filantrópicas con la riqueza familiar.

Las empresas familiares no son un grupo homogéneo en términos de su orientación hacia la filantropía. La variación en sus actividades e inmersión en cuestiones de filantropía puede explicarse debido a:

- » Razones estructurales (tamaño de la familia, composición, dispersión geográfica, etcétera).
- » Nivel de socialización y cohesión de la familia.
- » Valores del fundador/líder de la familia y la transmisión de los mismos a las siguientes generaciones.
- » Influencia económica de la empresa familiar en su comunidad.
- » Sector industrial en que se encuentra la empresa familiar.

La Figura 1 muestra nuestro Modelo de Inclinación de las empresas familiares hacia la filantropía, el cual explica por qué las empresas familiares tienden más a involucrarse en acciones de filantropía (de cualquier tipo: caridad, filantropía empresarial, proyectos de emprendimiento social, etcétera) que las empresas no familiares, y describe la relación existente entre 1) el tipo de compromisos creados, 2) los puntos de vista intertemporales evaluados y 3) el tipo de riqueza utilizado, así como su interacción con la familia y la participación de la empresa en la comunidad. El modelo también muestra los factores que afectan las diferencias encontradas entre las empresas familiares con respecto a su comportamiento filantrópico.

Rosa Nelly Treviño-Rodríguez es Doctora en Dirección de Empresas con especialidad en Empresas Familiares y Estrategia por el IESE Business School, Barcelona, España. Sus líneas de investigación son la administración y transferencia del conocimiento intergeneracional, el compromiso de la siguiente generación en empresas familiares, y el desarrollo de carrera y formación para miembros de la siguiente generación. Actualmente es profesora investigadora titular de la Cátedra de Investigación en Empresas Familiares y Directora del Centro de Empresas Familiares de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGADE, del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

Correo electrónico:
rosa.nelly.trevino@itesm.mx

La permanencia de una empresa familiar

Iliana Bodero Murillo

La posesión de un exitoso negocio ganadero en un vasto terreno poblado de huertos nogaleros, fundado por los padres ¿haría plausible la decisión de los hijos de trocarlo radicalmente y, en su lugar, iniciar un negocio inmobiliario? Posiblemente para una gran mayoría no. Probablemente en ello radique el hecho que, en México, de 100 empresas familiares sólo 30 supervivan al paso de la siguiente generación. Ésta -la capacidad de arriesgarse e innovar- es sólo una de las claves que sostienen el éxito y la permanencia en el tiempo; otra indisoluble lo es la comunicación formal que se establezca entre todos los miembros de la familia y que permitan la transición de una generación a otra, con la misma pasión, voluntad y visión.

Así lo evidenció en esta entrevista el Ing. Alberto Villarreal, presidente del Consejo de la empresa familiar Grupo Villarreal González, Grupo Vigo.

¿Cómo se forja a una empresa familiar?

“De la visión de mi padre, en su momento, como panadero, lechero, agricultor y dedicado a la producción de árboles de nuez, se inició en la ciudad de Torreón, Coahuila, el grupo Villarreal González, VIGO, con el cual hemos ido desarrollando varias empresas alrededor de la industria agrícola ganadera, y luego haciendo ciertos cambios en esa visión: las transformamos en tierras de desarrollos inmobiliarios. Y es así como me ha tocado vivir ahora; al faltar mis padres, como fundadores, mis tres hermanas y dos hermanos, me eligieron para iniciar un nuevo proyecto, con una nueva visión y con un nuevo fin”, compartió.

¿Cómo ocurre este proceso en el que un grupo de personas cuyos negocios marchan con éxito, deciden que pueden ir más allá, cambiando o agregando? ¿Cuál es la diferencia entre aquellos que hacen las cosas bien pero siempre en una misma agenda y cuál es el detonante para que otros quiebren esa línea y abran nuevos senderos?

Debe de existir un espíritu de innovación en la familia o en el líder de ese grupo familiar, que impulse o que genere un cambio en lo que tradicionalmente se venía haciendo. Actualmente la edad de los negocios, de los gustos y preferencias del mercado son aceleradamente cambiantes, duran un año o seis meses, otras hasta menos. El tener una visión

de futuro es una de las habilidades que adquirí en el Tecnológico de Monterrey: pensar que no siempre las prácticas que se venían dando serán las que se quedarán porque ‘así funcionaron en su momento y no hay por qué cambiarlas’. Creo que al seguir con esos patrones muchas empresas familiares, incluso los grandes corporativos, han fracasado porque se han quedado precisamente en lo tradicional, en no arriesgarse a ese cambio que pudiera ser el de innovar, el de dar un giro de ciento ochenta grados a la empresa, y dedicarse a otra cosa con éxito.

¿Un ejemplo en el que ustedes hayan arriesgado, hayan dado ese cambio de ciento ochenta grados?

Las tierras dedicadas a la industria agropecuaria, antaño lejanas a la ciudad de Torreón, al crecer ésta, fueron quedando dentro de la mancha urbana. Entonces, de un rancho productor de forrajes para el ganado, con establo e instalaciones para la producción y obtención de leche de vacas lecheras, una huerta con árboles de 50 años produciendo nueces cada ciclo, lo transformamos en un fraccionamiento residencial hermosísimo, y con gran éxito en la ciudad de Torreón (<http://www.lasvillas.com.mx>).

Si el negocio era pujante, ¿qué les hizo pensar que debían dar un giro?

Advertimos que era el momento de innovar y dar ese giro porque el negocio, si seguía en lo mismo, con el éxito que

tenía y con lo que estábamos haciendo por tradición desde que mi padre lo inició, podría haber continuado hasta la actualidad, pero no con la rentabilidad que veíamos nosotros, al haber crecido la ciudad. ¿Y qué hicimos con lo que teníamos? Le dimos otra vocación a esta tierra: el ganado y las instalaciones lecheras los transportamos hacia otros ranchos familiares más lejanos. Y los nogales han sido la parte atractiva del fraccionamiento, porque nos propusimos el cuidado ecológico y de balance dentro de ese ecosistema y no hemos quitado un solo árbol. Hicimos nuestro proyecto con un diseño creativo e innovador en el que aprovechamos ochenta y cinco hectáreas de árboles vivos, productivos, integrados a un diseño y a una infraestructura de cuidado, riego y poda, ya no con una vocación de producción de nueces (aunque siguen produciendo), pero más bien como una parte decorativa, paisajista del mismo proyecto. Para mí eso es innovación, es pensar en el futuro del cambio que puede llegar a tener un negocio familiar si se estudia, si se rodea de gente talentosa, de asesores que puedan llevar por el buen camino, del sueño hacia su cristalización. Esa ha sido mi experiencia con mis hermanos.

Ya que menciona a los hermanos ¿cómo se concilia o maneja el concepto de ser hermanos dentro de una empresa, familiar sí, pero finalmente empresa?

Mis hermanos y yo, que nos consideramos la primera generación de mis padres, nos hemos dado cuenta que la segunda y no digamos la tercera generación, se vuelven frías hacia los valores que el fundador de la familia trasminó a esos hijos que continuaron con el negocio familiar. En las subsiguientes generaciones se empieza a perder ese sentido de pertenencia, el no haber conocido a fondo a sus abuelos o bisabuelos los hace apáticos hacia el negocio familiar. Muchas veces se ve como una forma de heredar dinero y no de heredar un negocio que se pueda hacer crecer, producir o perder también. Y eso es lo que tristemente hemos visto en muchas empresas familiares, dentro y fuera de México.



Ing. Alberto Villarreal González

Es Ingeniero agrónomo zootecnista egresado del Tecnológico de Monterrey y con estudios en mercadotecnia y publicidad en esta misma institución. Fundador y presidente actual de la red de Filantropía de Egresados y Amigos del Tec. Es miembro del Consejo Empresarial Consultivo del Centro de Empresas Familiares de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGADE, del Campus Monterrey, del Tecnológico de Monterrey.

Correo electrónico: vigo@infosel.net.mx

¿Cómo se maneja la dinámica familiar al interior de lo que ya es la empresa?

Mediante una dinámica de grupo generada por el experto, cada uno de los cinco hermanos externamos públicamente qué es lo que quisiéramos que pasara en nuestra empresa familiar. Y esas voluntades que se van externando y documentando por escrito, y que se firman a través de cada sesión, constituyen el Protocolo Familiar o Concilio Familiar, como le llamamos nosotros; se han ido dando conforme al crecimiento de la empresa y ha implicado dedicación de tiempo, paciencia y preparación emocional para externar lo que en un momento uno trae consigo y quiere que se replique con las demás generaciones. Con nuestros hijos, sobrinos y nietos.

Esto nos ha convertido en una especie de asesores en la experiencia positiva que hemos vivido en nuestro negocio familiar, porque tristemente he visto gente, o familias de amigos con la misma voluntad de continuar el proyecto que en su momento dejó su padre, y han tenido problemas y desunión porque no han llevado éste tipo de dinámicas. No es fácil. Aunque seamos hermanos, y con toda la buena voluntad que pudiéramos tener, conciliar, llegar a acuerdos, tener claros los conceptos de querer, cambiar y aceptar, son una parte muy importante en nuestro protocolo o concilio familiar.

¿Cuáles han sido los retos más importantes que han tenido que solventar al dirigir la empresa?

Principalmente ponernos de acuerdo, porque independientemente de que tenemos la misma sangre, ha sido un trabajo de voluntad y de decisión en cada uno de nosotros; primero estar concientes que somos y pensamos diferente, y que en su momento tenemos que conciliar esas diferencias y llegar a acuerdos positivos. Caso contrario no

habríamos podido haber arrancado un negocio como lo hicimos desde 1999 a la fecha y haberlo transformado e innovado hasta constituirse en un caso de éxito como empresa familiar. Y lo digo con mucho orgullo porque es el resultado de que trabajamos en la permanencia del negocio familiar. Otro reto no menos importante ha sido el poder involucrar a las siguientes generaciones, para que puedan seguir disfrutando de ese crecimiento a través del *know how*, de esta experiencia, de esta marca que hemos desarrollado como familia y como empresa, y que no se pierda porque la primera generación, fundadora, pasó la posta a sus predecesores.

Hacia un gobierno corporativo

Estamos entrando a algo que es importante recomendar a las empresas familiares que están creciendo: a un protocolo de gobierno corporativo, donde todas estas voluntades que se dan en el concilio familiar tengan una regulación por protocolo de gobierno corporativo, para la creación de la empresa como institución, como sociedad anónima, como una empresa totalmente independiente de lo familiar. Estos acuerdos los instituye la propia familia y los ampara la ley de las Mejores Prácticas de Gobierno Corporativo.

Ésta es –en mi opinión– la culminación del buen proceso de una empresa familiar. Y creo que ésta es también parte de la misión del Tecnológico de Monterrey que a través de su escuela, de la cátedra y del centro de investigación en empresas familiares, lleva este conocimiento a las nuevas empresas familiares que están naciendo, las que están por nacer, o las que ya están participando con la Institución en este proyecto de empresas familiares. •

Ante esto ¿Qué hemos hecho? Nos abocamos a contratar a un experto en cuestiones de concilio y protocolo familiar con quien desde hace siete años –hasta el día de hoy– le hemos dado ‘mantenimiento’ a nuestras inquietudes y a nuestro conocimiento de la empresa, y eso nos ha dado equilibrio emocional como hermanos, con nosotros mismos y con nuestros hijos, como también nos ha dado el equilibrio y la permanencia de la unión en un negocio familiar. Unidos todos, esta tarea en la que nos hemos abocado y hemos involucrado a las segundas generaciones, y en algunas de las sesiones hasta a las terceras generaciones (sobrinos y algunas veces hasta nietos); sabemos que la estamos haciendo bien, preocupados de que nuestra empresa continúe por el buen camino.



Ciudadanos al poder con el “poder” de la investigación

Ejercicio democrático sin precedentes en la historia de Nuevo León



Los países con sistemas democráticos consolidados han emigrado de la democracia electoral a la democracia participativa que complementa y reinterpreta la soberanía popular, en donde los ciudadanos tienen voz permanente en las acciones de gobierno para proponer, analizar y vigilar que los intereses sociales sean tomados en cuenta por las autoridades locales dando cabida a la construcción de ciudadanía.

Iliana Boderó Murillo

Por primera vez en la historia de Nuevo León, la soberanía del pueblo, de manera formal, le dio a la autoridad su evaluación sobre problemáticas públicas, plasmadas en 44 ensayos con los que culminó el curso “Participación Ciudadana y Gestión Pública”, proyecto desarrollado conjuntamente por la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP, a través de la Cátedra de Investigación Gobierno, Administración Pública y Ciudadanos, y la Corporación de Proyectos Estratégicos, CORPES, de Nuevo León.

Seis meses de preparación -en el primer curso de este género- concluyeron con la ceremonia celebrada el 28 de febrero, en el Auditorio de la EGAP. Con la presencia del: Gobernador del Estado de Nuevo León, Natividad González Parás, el presidente de CORPES, C.P. Othón Ruiz Montemayor, la Dra. Lourdes Dieck, directora de la Escuela Gobierno, Ciencias Sociales y Humanidades; y el Dr. Bernardo González Aréchiga, director de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP), se entregaron 45 diplomas y 10 constancias que validaron el cumplimiento cabal de los objetivos propuestos:

- » Identificar problemas públicos en la perspectiva participativa.
- » Adquirir habilidades en los procesos de la administración pública.
- » Proponer esquemas de control y evaluación ciudadano en la gestión gubernamental.
- » Desarrollar competencias cívicas para la construcción de ciudadanía.

En su alocución el Gobernador dijo: “Una de las vertientes de la democracia está relacionada con la participación ciudadana: [...] ciudadanos conscientes de formar parte de un cuerpo social que participan activamente más allá de sus obligaciones naturales como ser humano, como parte de una familia, como miembro de una sociedad para involucrarse, destinando energía, tiempo, emoción, conocimiento a favor de valores colectivos que se traduzcan en una mejor vida colectiva para la sociedad. Es una acción que genera un movimiento plural al interior de la sociedad”.

CONTINUIDAD DEL PROYECTO

“Ahora sigue un proyecto conjunto entre la cátedra de investigación y la EGAP: la publicación de un libro con los ensayos que identifican las propuestas de las organizaciones de la sociedad civil en términos de la identificación de problemas. Es un trabajo de investigación en función de la experiencia de los participantes de este curso, de sus acciones en su rol de dirigentes de organizaciones civiles y miembros de los consejos ciudadanos”, informó el Dr. Freddy Maríñez, profesor titular de la cátedra y líder de este proyecto.

Sobre esto, el Ejecutivo Estatal se manifestó muy “impresionado por el trabajo que realizaron. La lista de temas que pude advertir en el expediente de sus intervenciones y de sus ejercicios de investigación para poder acreditar el diplomado, representa quizá uno de los trabajos más amplios que se hayan hecho en Nuevo León sobre el tema de la participación ciudadana”. Y agregó que este esfuerzo se traducirá en “una publicación que vamos a difundir y a presentar en su momento para que otros grupos de nuestra comunidad puedan también abrevar de este esfuerzo, el plural, interdisciplinario, con visiones distintas de género, de profesión, de orientación ideológica respecto a los temas de la participación ciudadana”. El libro será editado por Fondo Editorial del Gobierno de Nuevo León.

Otra línea de trabajo será la realización de un Taller sobre la efectividad de la Participación Ciudadana para la gobernanza en Nuevo León -solicitada por las autoridades estatales, dirigido a los mismos participantes-, con la intención de:

» Crean red regional de propiedad intelectual

La oficina estará ubicada en el Tecnológico de Monterrey y será el punto de referencia de América Latina.

- » Identificar los éxitos y fracasos a partir de sus experiencias en la relación con el sector gubernamental, así como de los temas de sus ensayos;
- » Establecer mecanismos para que los ciudadanos puedan canalizar sus demandas con las instituciones públicas adecuadas; e
- » Identificar relaciones estables de una variedad de actores que comparten intereses relativos a una política pública e intercambian recursos para perseguir los objetivos compartidos.

De 100 aspirantes que respondieron a la convocatoria publicada en la prensa local, el Tecnológico de Monterrey seleccionó 40; el Gobierno propuso a 15 funcionarios (fundamentalmente, la participación ciudadana se da en relación con el funcionario público). El grupo formó una red de Participación Ciudadana y Extensión Pública y tres de ellos "están registrados para estudiar nuestros programas de posgrado: dos a la Maestría en Administración Pública y Política Pública (MAP) y uno al doctorado en Política Pública (DPP) lo cual, sumado al libro que se va a editar, conforman las más importantes evidencias del impacto del curso", afirmó el Dr. Maríñez.

Finalmente, reflexionó el investigador, "el ciudadano debe tener la capacidad de involucrarse en el diagnóstico de los problemas y el diseño, implementación y evaluación de las políticas públicas que resuelvan todo aquello que le afecta directa o indirectamente. Existe un importante grupo de la población que desconoce las instituciones y su funcionamiento, los derechos y obligaciones que posee y las formas de participación ciudadana. Asimismo no existe una cultura de análisis y crítica de la información que se obtiene. Por lo tanto resulta fundamental la generación de espacios ciudadanos en los que se pueda tener acceso a información básica, de fácil entendimiento, que ayude al ciudadano a adquirir o reforzar sus conocimientos, generar habilidades, actitudes y valores ciudadanos". •

"Este proyecto facilitará la cooperación entre las regiones y mejorará los sistemas de transferencia de tecnología, gracias al aumento en la comercialización de la investigación".

Dra. Ma. de Lourdes Dieck

Michael Ramírez Vázquez

Con el objetivo de promover y modernizar las prácticas administrativas de la propiedad intelectual en los sistemas de educación superior en América Latina, la Cátedra de Investigación en Estudios Europeos estableció la Red de Propiedad Intelectual en Latinoamérica (PILA Network).

Este proyecto, que tendrá una duración de 36 meses, contará con un capital del programa ALFA III de la Comisión Europea, el cual otorgó un fondo de casi 3 millones de euros. La visión es "fortalecer las colaboraciones universidad-industria y contribuir al desarrollo económico y social", explicó la Dra. María de Lourdes Dieck Assad, profesora titular de esta cátedra de investigación y responsable de este proyecto junto a su cotitular, el doctor Jacobo Ramírez, y al Lic. Ricardo Vargas Verduzco, asistente de investigación.

El fin particular de este proyecto, acotó la doctora Dieck, es establecer una Red de Propiedad Intelectual en Educación Superior Regional (Red IP) como plataforma de aprendizaje para promover la modernización, armonización y planificación estratégica de las prácticas relativas a la propiedad intelectual, así como la integración regional en la educación superior latinoamericana.

Agregó que su cátedra de investigación tendrá la responsabilidad de la oficina "Helpline on IP" para América Latina, y estará ubicada en el Tecnológico de Monterrey como punto de referencia para el tema de propiedad in-



telectual en la región, y será representante oficial de los miembros europeos del consorcio PILA Network.

Todos saldrán beneficiados con este proyecto: el sector de la educación superior (investigadores y estudiantes) y la sociedad latinoamericana en su conjunto. "Este proyecto facilitará la cooperación entre las regiones y mejorará los conocimientos de los sistemas de transferencia, gracias al inminente aumento en la comercialización de la investigación y transferencia de tecnología". •

Algunas universidades participantes:

- » Tecnológico de Monterrey, México
- » University of Campinas, Brasil
- » Universidad Nacional del Litoral, Argentina
- » Universidad Andina Simón Bolívar, Bolivia
- » Universidad de Chile
- » Universidad Agraria de Habana, Cuba
- » Instituto Tecnológico de Costa Rica
- » Universidad de El Salvador
- » Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
- » Universidad Tecnológica de Panamá

Asociados:

- » Oficina Europea de Patentes
- » Oficina Española de Patentes

Contacto:

- » Dra. María de Lourdes Dieck Assad
Profesora titular de la Cátedra de Investigación en Estudios Europeos
mldieck@itesm.mx



KHUB-K12: Recursos Educativos Abiertos para la educación básica

Investigadores del Tecnológico de Monterrey lideran propuesta encaminada a compartir -de manera libre- el conocimiento para la educación básica.



Iliana Boderó Murillo

Uno de cada tres jóvenes entre 20 y 24 años en América Latina no terminó el ciclo de educación básica^a (sólo algunos la culminan, los que provienen de hogares con mayores ingresos^b); esta desigualdad en el acceso al derecho fundamental de la educación depende de los ingresos *per cápita* del hogar^c, inequidad que, afirma la ONU, agudiza la pobreza.

La reducción de esta brecha educativa a partir de la inclusión de recursos educativos libres de Internet en las clases que imparten los profesores de educación básica, es la meta por la que trabajan un grupo interinstitucional liderado por investigadores de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación de la Universidad Virtual (www.tecvirtual.itesm.mx/convenio/catedra/) en coordinación con el Centro para la Innovación en Tecnología y Educación, Innov@TE (www.itesm.mx/innovate), del Tecnológico de Monterrey.

Knowledge Hub para educación básica (KHUB-K12) –cuyo antecedente es el proyecto “Knowledge Hub” (<http://khub.itesm.mx>) del Tecnológico de Monterrey– es la iniciativa que, a partir de vincular el uso de las tecnologías, la innovación y la investigación, explora “la creación de un acervo clasificado de calidad conformado por Recursos Educativos Abiertos (REA) existentes en Internet, que facilite la búsqueda de recursos de aprendizaje y mate-

riales instruccionales de apoyo tanto en preescolar, primaria como secundaria”, afirmó la doctora María Soledad Ramírez, coordinadora del KHUB-K12.

KHUB-K12, además de contar con el apoyo de la Institución, mediante el Centro Innov@TE, fue merecedor de un fondo económico para realizar trabajos de investigación en áreas de gran relevancia educativa que ayuden a coadyuvar esfuerzos de uso de Internet 2; dicho capital se dio a través de la Convocatoria para el Desarrollo de Aplicaciones Avanzadas que hagan uso de la red de Internet 2, y que promueve la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

METODOLOGÍA

Calificado como “de gran relevancia para la comunidad académica en general, a niveles nacional e internacional” KHUB-K12, cuya duración será de enero a diciembre de 2009, sigue una metodología colaborativa (estudios cualitativos y cuantitativos), donde las instituciones (postulantes de esta propuesta) irán desarrollando un proyecto compartido que permita enriquecer el campo de conocimiento de la tecnología educativa y del uso del Internet, aprovechando las potencialidades de académicos e investigadores de México y América Latina.

Una de las acciones tiene como finalidad la exposición de un curso taller sobre la integración de recursos abiertos en ambientes de aprendizaje. Este curso taller se imparte a más de 120 profesores participantes de educación preescolar, primaria y secundaria. La capacitación se da a través de cinco videoconferencias conectadas a través de Internet 2, y se busca que los profesores desarrollen habilidades en el manejo de información para buscar los REA, subirlos al acervo del Knowledge Hub y, así, enriquecer el catálogo de recursos. •

“Los profesores buscarán en los sitios web todo aquello que le pueda servir para impartir sus clases; estarán subiendo al acervo, recursos educativos de distintos tipos, por ejemplo: videos, multimedia, fotografías, mapas, ejercicios”.
Dra. María Soledad Ramírez

Notas:

^a ONU. (18 de diciembre de 2007). ONU destaca desigualdad en acceso a educación en América Latina. Obtenido el 6 de marzo de 2009 de: <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?NewsID=11193>

^b Reimer, F. (Agosto 2000). ¿Equidad en la educación? Educación, desigualdad y opciones de política en América Latina en el siglo XXI. Revista Iberoamericana de Educación, Número 23. Obtenido en marzo 6 de 2009 de <http://www.rieoei.org/rie23a01.htm>

KNOWLEDGE HUB PARA EDUCACIÓN BÁSICA, KHUB-K12, EN RESULTADOS

- » Uso de un portal académico de búsqueda de recursos educativos abiertos (KHUB) con enfoque para educación básica (K12).
- » Diseño del taller de capacitación para el uso de REA, materiales para el taller (recursos educativos abiertos, materiales digitales y formatos de documentación).
- » Seis publicaciones para revistas científicas y seis ponencias en congresos arbitrados.
- » Tres tesis de posgrado con estudiantes de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey.
- » Informes finales (técnico y financiero) para CUDI.
- » Instituciones participantes: Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO, Escuela Normal Miguel F. Martínez, Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para Educación, Tecnológico de Monterrey, Universidad de Montemorelos y Universidad Regiomontana.

EQUIPO DE INVESTIGADORES

Tecnológico de Monterrey:

- » María Soledad Ramírez (EGE, Cátedra)
- » Fernando Mortera (EGE, Cátedra)
- » Vladimir Burgos (Centro Innov@TE)
- » Emilio Esparza (Centro Innov@TE)
- » Fernando Lozano (EGE, Cátedra)
- » Jorge Alfaro (EGE, Cátedra)
- » Verónica Ortiz (EGE, Cátedra)

Universidad Regiomontana:

- » Blanca Trujillo
- » Carmen Isabel López

Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO:

- » Dolores Martínez
- » Juan Manuel Fernández
- » Marcela Silveyra

Universidad de Montemorelos:

- » Ana Lucrecia Salazar
- » Jaime Rodríguez
- » Alejandro García
- » Juan Antonio Pérez

Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para Educación

- » Adolfo Salazar
- » Fernando Perches
- » Gloria Peza Hernández

Escuela Normal Miguel F. Martínez:

- » Alberto González Porras
- » Silvia Leal
- » Cyomara Inurriagarra
- » Fausto Humberto Alonzo
- » María Elena Almaguer
- » Nohemí Martínez

Tesistas de posgrado

- » Gladis Menares (EGE Monterrey, Cátedra)
- » Karina del Rocío (EGE Zacatecas, Cátedra)
- » María de Lourdes Sánchez (EGE Ciudad del Carmen, Cátedra)

Analiza la nueva identidad étnica americana

El doctor José Carlos Lozano realiza una estancia de investigación en la Universidad de Bielefeld, Alemania



“La globalización ha generado una renovada política de identidad; [actualmente] las llamadas ‘minorías étnicas’ pueden decidir los procesos electorales de EU”.
Dr. José Carlos Lozano

Michael Ramírez Vázquez

La búsqueda de nuevas líneas de investigación y la exploración de áreas desconocidas hacen que los grupos de investigación traspasen las fronteras geográficas y busquen, en colegas de países lejanos, otras respuestas científicas. Por ello, el Centro para la Investigación Interdisciplinaria, de la Universidad de Bielefeld, Alemania, invitó al doctor José Carlos Lozano Rendón a realizar este semestre una estancia como profesor investigador invitado (*fellow*).

El Dr. Lozano, director del Centro de Investigación en Información y Comunicación, CINCO, y profesor titular de la Cátedra de Investigación en Medios de Comunicación, del Campus Monterrey, mencionó, desde Alemania, que está participando en el proyecto “E Pluribus Unum? Ethnic Identities in Transnational Integration Processes in the Americas”, coordinado por los doctores Sebastian Thies, Josef Raab y Olaf Kaltmeier, investigadores de la universidad alemana.

ESTUDIAN TRANSNACIONALISMO INTERAMERICANO

El doctor Lozano explora, junto con el grupo alemán de investigación, las construcciones y las costumbres étnicas en las regiones Norte, Centro y Sudamérica, ante el concepto del transnacionalismo y dentro del contexto interamericano como un factor clave en la identificación de políticas del continente americano, pues los debates académicos en la política de identidad han cambiado en las comunidades étnicamente definidas.

“La era de la globalización ha generado una renovada atención a las negociaciones políticas y culturales en el campo de la política de la identidad. Por ejemplo: nuevos movimientos indígenas han reafirmado formas post coloniales de representación política en Ecuador y en Bolivia; los grupos indígenas de la región amazónica han puesto sobre la mesa grandes debates sobre las consecuencias ecológicas de la industrialización; muchas personas se han movilizado contra las reformas de inmigración en Estados Unidos; y las llamadas “minorías étnicas” pueden decidir el proceso electoral actual en Estados Unidos”, explicó.

“Específicamente, yo estoy participando con la presentación de los hallazgos de investigación sobre flujos de comunicación audiovisual en América del Norte y las encuestas sobre consumo de cine y televisión estadounidense en el noreste de México que hemos realizado en la Cátedra de Investigación en Medios de Comunicación, del Campus Monterrey. Además, estoy colaborando como asesor metodológico en varios de los proyectos doctorales que se realizan en la Universidad de Bielefeld dentro del marco del proyecto ‘E Pluribus Unum?’”, agregó el doctor Lozano. •

PARA MAYOR INFORMACIÓN:

[www.uni-bielefeld.de/\(en\)/ZIF/FG/2008Pluribus/index.html](http://www.uni-bielefeld.de/(en)/ZIF/FG/2008Pluribus/index.html)

DR. JOSÉ CARLOS LOZANO
jclozano@itesm.mx

c SITEAL. (Marzo 2006). Sistemas de información de tendencias educativas en AL. Tendencias en las desigualdades de acceso a la educación inicial. Obtenido el 6 de marzo de 2009 de: <http://www.siteal.iipe-oei.org>

¿Qué es la transferencia de tecnología?

Silvia Patricia Mora Castro

La Transferencia de Tecnología, TT, en un sentido amplio se puede definir como una metodología que permite transferir conocimientos, procesos, productos, documentos y bienes materiales e intelectuales desde la universidad, empresa o persona, hacia un tercero.

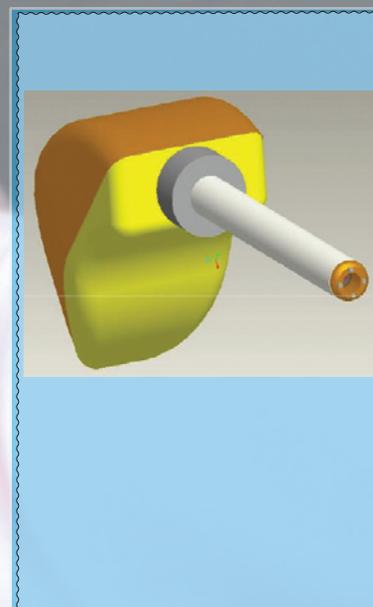
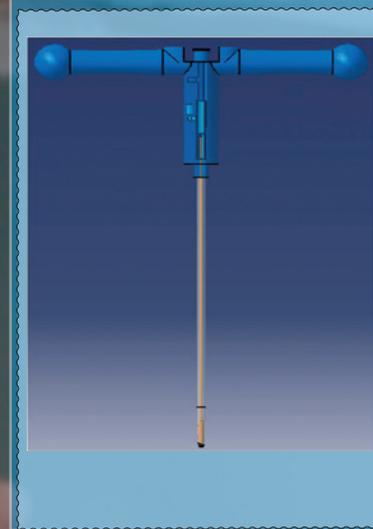
La TT se lleva a cabo mediante acuerdos de licencia o contratos, siempre y cuando se tenga documentado el conocimiento o *know how*, así como identificado su valor; ésta se da independientemente de que existan derechos registrados de propiedad intelectual (tales como patentes, marcas, diseños o secretos industriales). Sin embargo, de no tener documentado ¿qué es? y ¿cómo se conforma el conocimiento?, difícilmente podrá ser replicable, así como tampoco podrá calcularse el valor que aporta a la empresa.

EL VALOR DE LA TECNOLOGÍA

Para definir el valor actual y futuro de un conocimiento o de una tecnología –conocido como valor del activo intangible– se tienen distintas metodologías como el Método del Costo, el Método del Mercado o el Método del Ingreso. La ejecución de estos análisis –por parte de peritos valuadores– es una de las funciones de una oficina de transferencia de tecnología cuyo resultado concluye en la identificación de dicho valor.

La TT es más que un proyecto tradicional de colaboración para la realización de un nuevo producto o servicio de consultoría pues lleva implícitos derechos intelectuales para su explotación que precisan la definición de cuatro aspectos fundamentales relativos a esos derechos como: a) si son exclusivos o no exclusivos, b) territorio en el que operan, c) vigencia y d) campo de aplicación o mercado donde serán comercializados. •

Correo: smora@itesm.mx



ión de la invención

Área productiva

- » Salud
- » Biomédico

Patente (en solicitud)

Aguja para aspirado de médula ósea y biopsia de hueso. MX/a/2007/010963.

Inventores:

- » Dr. Jorge Armando Cortés
- » Dr. Sergio Gallegos Cázares
- » Dr. José Rafael Borbolla Escoboza
- » Dr. Lucio Florez Calderón
- » Ing. Manuel Ignacio Varela Jiménez

Descripción

Se presenta un dispositivo para la toma de muestras líquida, de la médula ósea (aspirado) y sólida, de hueso (biopsia) en una misma intervención, el cual cuenta con una aguja de acero inoxidable de 10cm de largo y 3mm de espesor, una guía, un mango ergonómico de sujeción y un mecanismo para el movimiento de la guía. Con esta invención se pretende evitar la doble punción al paciente y el cambio de herramienta para el procedimiento.

Justificación y ventajas competitivas

En la actualidad el aspirado de médula y la extracción de hueso requieren, en un 40 por ciento de los pacientes, de dos procedimientos con dos tipos diferentes de agujas, que resultan dolorosos e incómodos. Frente a esto las ventajas competitivas que tiene la tecnología son:

- Alto impacto en el bienestar del paciente ya que el tratamiento es menos doloroso porque la intervención se hace en una sola inyección.
- Disminuye costo en material para los hospitales (una sola aguja en lugar de dos).
- Eficientiza el proceso de intervención, disminuyendo su duración a la mitad.
- Materiales de alta duración.

Fase del proyecto

En etapa de desarrollo de prototipo experimental. Por otro lado, se creó una empresa de base tecnológica y *spin-off* del Tecnológico de Monterrey, para la comercialización de la tecnología: DIMEM, Dispositivos Médicos Monterrey S.A de C.V. La actividad principal de la empresa consiste en la investigación de materiales y el diseño de nuevos productos; y en la reingeniería y manufactura de productos biomédicos.

Aplicaciones productivas

- » Biomédico

Áreas productivas

- » Salud
- » Biomédico

Patente (en solicitud)

Cojín micro-controlado y método de control para la prevención de úlceras. NL/a/2006/000002.

Inventores:

- » Dr. Graciano Dieck Assad
- » Dr. Sergio Omar Martínez Chapa
- » Ing. Alexander Miroslaw Lemizska
- » Ing. Marcian Iván Reyes de la Cruz

Descripción

La presente invención se refiere a un cojín de aire (50cm X 50cm) para el tratamiento de úlceras por decúbito, implementado en una matriz de nueve cámaras de aire (formación de 3 X 3) con un sensor de presión y temperatura en cada una de ellas, un panel de encendido con indicador de temperatura, una batería recargable y una fuente de poder de 120 V, 60 Hz. Este sistema (sensor) estará monitoreando por segundo los puntos de presión ejercidos por el paciente contra la superficie del cojín; al detectarlos, un microcontrolador se encargará de su redistribución, a la vez de activar una alarma cuando la temperatura existente sea muy alta.

Justificación y ventajas competitivas

Para prevenir úlceras por decúbito, los cojines de aire son un accesorio común. Pero no hay uno que haga una medición y distribución de puntos de presión, sumado al control de temperatura. Varios miden la

presión pero se limitan a la del aire en el interior de una o varias cámaras. Otros usan espumas, líquidos y/o esponjas para reducir la presión de contacto. Algunos controlan su temperatura.

El cojín micro-controlado otorga un alto impacto en el bienestar del paciente ya que alivia al cuerpo de presiones no uniformes y constantes. Además es de fácil uso, ya que solo se coloca el cojín en la silla de ruedas o asiento donde se va a estar por tiempo prologado

Fase del proyecto

En etapa de desarrollo. Cuenta con un prototipo funcional de laboratorio y se está definiendo la versión final del cojín. Se creó una empresa a partir de la tecnología: Comfort Technologies S.A de C.V, dedicada a la comercialización de artículos de salud.

Área productiva

- » Salud
- » Biomédico

Patente (en solicitud)

Dispositivo opto electrónico para detección de cáncer cérvico uterino con aditamento para auto posicionamiento

- » MEXICO - MX261228
- » NL/a/2005/000016
- » MX/a/2008/015279
- » PCT - PCT/MX2006/000011
- » USA - US 11/574,705

Inventores:

- » Dr. Noel León Rovira
- » Dra. Olivia Maricela Barrón
- » Luis Alfonso Pérez Romero

Descripción

Dispositivo portátil que analiza el tejido cervical, por medio de dos mediciones, para obtener resultados más confiables: Impedancia del tejido y dispersión de la luz emitida por 3 LEDs.

Cuenta con un accesorio para realizar el método al-terno -al Papanicolau- de toma de muestra de células para su envío a análisis en laboratorio lo que provee de una respuesta inmediata, a la vez que es mínimamente invasivo. Integra un aditamento para su posicionamiento al detectar la cercanía precisa con el cérvix para realizar una medición correcta.

Justificación y ventajas competitivas

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el INEGI, ubican al cáncer cervicouterino como el segundo más común en las mujeres. Más de dos millones de mujeres lo padecen a nivel mundial y suman al año 490 mil nuevos casos, aproximadamente 1,350 por

día. Cualquier mujer con una vida sexual activa puede padecerlo, con un mayor número de incidencias entre los 35 y los 55 años de edad.

Los principales problemas que resuelve la invención son:

- » Minimizar el error humano implícito en el análisis de las muestras de tejido, al no depender del criterio de una persona la identificación de las anomalías en las células del cérvix.
- » Disminuir el tiempo de espera para el diagnóstico: entre 2 y 5 segundos.
- » Evitar la incomodidad que representa para algunas mujeres la extracción de tejido por parte de un médico.

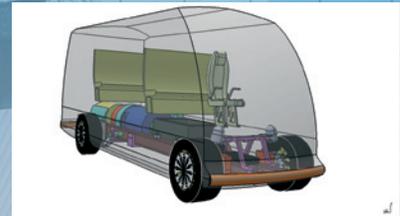
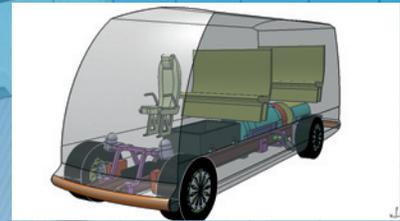
Ventajas tecnológicas

- » Dispositivo portátil
- » Fácil capacitación y uso
- » Comodidad y privacidad.
- » Alto índice de efectividad.
- » Tiempo inmediato de respuesta



A la conquista de automóviles movidos sin combustión

Una hora de sol alcanza para todo el consumo de la Tierra en un año. Con un área de lente de 35 m² se puede captar 150 KWh por día, suficientes para abastecer el consumo de 140 KWh que utiliza un vehículo de 200 caballos de fuerza, con dos horas diarias de movilización, y de 150 KWh que, al mes, gasta una vivienda en electricidad.



Impactante posibilidad de que los automóviles híbridos se muevan sin combustión, por lo tanto, sin contaminación por CO2.

Iliana Boderó Murillo

Frente a las estimaciones que aproximan entre 40.5 y 80 años el término de las reservas y recursos que proveen a la humanidad del petróleo (y con ello la energía que abastece), la invención de los científicos de la Cátedra de Investigación Creatividad, Inventiva e Innovación en Ingeniería (CI³), de proveer de energía solar térmica a automóviles y otros espacios, se manifiesta como una de las opciones más importantes a considerar.

“Concepto de Vehículo Híbrido con Motor Stirling y Energía Solar Térmica: HYBCAR-ST”, es el nombre del megaproyecto liderado por el Dr. Noel León Rovira, titular de la cátedra, que al momento ha generado tres solicitudes de patente registradas ante el IMPI (dos más están en trámite de redacción), y el interés de Stirling Biopower INC., empresa líder en el desarrollo y la comercialización de motores Stirling, y que “de acuerdo a nuestros estudios, ha tenido los mejores resultados en el mundo con motores Stirling hasta el presente”, refirió el Dr. León; de ahí la importancia de la presentación de esta tecnología en público, el pasado 10 de marzo en el Tecnológico de Monterrey, ante el CEO de Stirling Biopower INC, Ing. Carlos Rubio.

“Desde el punto de vista de negocios, este concepto puede ser bastante impactante, pues se trata de que los automóviles híbridos se muevan sin combustión, por lo tanto sin contaminación por dióxido de carbono (CO2). También la forma de capturar la energía es sumamente económica. Las personas con una inversión relativamente pequeña podrán tener en su casa un sistema solar con lentes Fresnel mediante el cual se podrán abastecer de la energía necesaria”, afirmó el Dr. León.

DESDE AUSTRALIA, EN EL DESIERTO, A MÉXICO, EN CADA HOGAR. ANTECEDENTES DEL MEGAPROYECTO

La CI³ ha estado impulsando el desarrollo de innovaciones (suma la mitad de las patentes generadas por el Campus), relacionadas con energías renovables y soluciones ecológicas, enfocadas en equipos eco-domésticos, y en lo automotriz. Con esta sensibilidad y la evidencia de que la energía solar es diez mil veces la que necesitaríamos en un año el grupo empezó

a trabajar y, ante la diversidad de factores que obstaculizan el tener este tipo de energía todo el día (en la noche no hay producción, hay días nublados, fríos, etcétera), “comenzamos (alumnos y profesores de la cátedra) a idear soluciones, y se llegó a la acumulación o almacenamiento de energía solar en tanques termo -durante las horas de sol- para así utilizarla por la noche, logrando energía, en promedio, hasta por 72 horas. Los australianos son pioneros en esto y lo han implementado en el desierto. Sin embargo, estos tanques son estacionarios, nuestra idea es hacer esto, además, en lo automotriz”, afirmó el investigador.

“La idea de nuestro proyecto es poner estos tanques de almacenamiento de energía, tanto en los autos como en las casas (similar al que utilizan para almacenar energía solar en el desierto, pero de dimensiones menores). Cuando no haya luz solar podemos tener capturada energía suficiente como para que dure por varios días, ya que de esta forma queda almacenada; así, es distribuida: los automóviles, al encontrarse en estacionamientos o en la casa, pueden estar conectados a la red, entregando energía y no tomándola. Es la diferencia entre el híbrido y el eléctrico, que el híbrido no necesita tomar energía de la red sino que la entrega”, enfatizó el investigador.

El Ing. Rubio exhortó al grupo: “Ustedes están haciendo lo que hay que hacer, identificaron la dirección correcta. Pero afuera la competencia es feroz y tendrán que trabajar mucho más. Están conteniendo con los mejores”, concluyó.

MÁS ENERGÍA, MENOS DINERO A PAGAR EN EL RECIBO DE LUZ

La Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, artículo 36, permite el autoabastecimiento de energía eléctrica para el ahorro de los usuarios: de producir por cuenta propia la energía que se consume en la vivienda; un contador bidireccional descontaría dicha energía del recibo de luz. El trabajo de cuatro años del equipo de la cátedra converge en que, “si pudiéramos 30 m² de lentes de captación de energía solar en el techo de nuestras casas, tendríamos energía para nuestros coches y nuestros hogares, cada día”. •

FICHA TÉCNICA DE LAS INVENCIÓNES

Sistema recolector de energía aplicable a autos híbridos

SOLICITUD DE REGISTRO DE PATENTE: MX/a/2009/00965

INVENTOR: Erik Sewe

RESUMEN

Un tanque térmico recolecta la energía solar en un punto fijo y la guarda; éste se coloca en un vehículo en el cual, mediante un intercambiador de calor regulable, alimenta de energía térmica a un motor Stirling (u otro elemento capaz de convertir energía térmica exterior en energía mecánica). Por medio de tuberías se toma aire del medio ambiente y se canaliza al lado del motor que debe permanecer frío; este aire calienta la envoltura exterior del tanque térmico con vista a disminuir la diferencia de temperatura entre el material que guarda la energía térmica y el medio ambiente, y así tener menos pérdidas de calor.

Lente concentradora de energía solar por refracción con alta eficiencia

SOLICITUD DE REGISTRO DE PATENTE: MX/a/2008/016474

INVENTOR: Gerardo Alfonso Delgadillo Agüero

RESUMEN

La lente (estática) se constituye de cualquier material con capacidad de refracción de energía. Consta de (1) superficie lisa (curvatura), que transfiere/refracta la mayor cantidad posible de energía a la (2) superficie inferior (relieves) para que transmita la energía de forma concentrada y más eficiente, en un área delimitada que se convierte en la fuente de otros sistemas de aprovechamiento calorífico.

Dispositivo de almacenamiento de energía térmica

SOLICITUD DE REGISTRO DE PATENTE: MX/a/2008/015986

INVENTOR: Héctor Francisco Ortiz Cárñez

RESUMEN

El almacenamiento de la energía térmica ocurre mediante la fundición de un material contenido dentro del dispositivo, preferentemente una sal; y utiliza el calor latente de fusión del material para elevar su densidad energética de almacenamiento.

Al ser removible y fácilmente transportable e intercambiable, permite: el aprovechamiento de fuentes de energía térmica tales como las naturales geotérmicas, desecho industrial y fuentes alternas como la energía solar; alimentar de energía a un sistema y, éste, poderse mantener en operación mediante otra batería térmica, aumentando su eficacia.



Comercializarán su dulce patente

Investigadores buscan industrializar un innovador proceso para producir jarabe fructosado.

“La producción de azúcar tradicional tiene un proceso muy costoso.

Con esta nueva tecnología, en tres pasos ya estamos produciendo el jarabe fructosado.

La industria refresquera en México está encantada con la idea de usarlo”.

Dr. Sergio Serna



Michael Ramírez Vázquez

México ocupa el séptimo lugar mundial en la producción de caña de azúcar, pero más del 50 por ciento del azúcar que se produce se destina a la industria refresquera. Este panorama hace necesaria la evolución de los procesos azucareros y, motivados por ello, investigadores del Campus Monterrey inventaron una tecnología innovadora para producir jarabe fructosado de jugo de caña, que cuenta ya con una patente internacional, otorgada por la Oficina de Patentes de Estados Unidos, United States Patent Office, segunda que obtiene el Tecnológico de Monterrey desde la creación de las cátedras de investigación.

El doctor Sergio Serna Saldívar, uno de los inventores, mencionó que este nuevo sistema para producir jarabe fructosado presenta mayores ventajas sobre la producción de azúcar cristalizada, pues tiene más beneficios en rendimiento y ahorro de energía debido a que su producción es más rápida y de menor costo. “La producción de azúcar tradicional tiene un proceso muy costoso. Con esta nueva tecnología, en tres pasos ya estamos produciendo el jarabe”, indicó.

¿CÓMO FUNCIONA?

Para endulzar una bebida, por lo regular se emplea algún tipo de azúcar o jarabe de maíz de alta fructosa, pero el Dr. Serna Saldívar, quien es profesor titular de la Cátedra de Investigación para Alimentos y Fármacos, tuvo una idea: tomar la caña de azúcar e inventar un proceso novedoso que, en lugar de producir azúcar cristalizada, produce un jarabe equivalente al del maíz.

“Primero se hace la extracción del guarapo (jugo del tallo de la caña) y con él obtenemos el caldo; después tomamos ese caldo azucarado y lo refinamos. La novedad es que, en un tanque, usamos una enzima inmovilizada por donde pasa el jarabe y los azúcares se transforman en glucosa y fructosa, dos sustancias del caldo de la caña que se pierden al

cristalizarse. En este proceso no todo se aprovecha. La enzima que transforma la sacarosa en glucosa y fructosa se llama invertasa inmovilizada”, explicó.

Además, los mecanismos que emplean esta tecnología tienen un menor impacto ambiental, pues en la industria azucarera tradicional se genera mucha contaminación por la combustión del bagazo y por las emisiones líquidas y gaseosas que se generan durante los procesos de elaboración de azúcar.

PLAN DE NEGOCIOS Y ESCALADA COMERCIAL

Este invento ya cuenta con una patente internacional. Además, está protegido en los ocho países con mayor producción de azúcar en el mundo.

Aunque hay interés nacional e internacional en esta tecnología, antes de iniciar la etapa de comercialización se debe dar otro paso importante.

“Lo que estamos haciendo es escalar el proceso. Vamos a construir una planta demostrativa en un ingenio azucarero del país. Ahí vamos a instalar una pequeña planta de producción y vamos a ver qué problemas surgen a niveles industriales. Uno de los elementos más caros es la enzima que transforma la sacarosa en glucosa y fructosa, pero la gran ventaja de la inmovilización es que esa enzima se puede volver a usar”.

Esta tecnología patentada no afectará negativamente a la industria azucarera nacional, al contrario, traerá una serie de beneficios para este sector, porque se tendrá más rendimiento y habrá menos desperdicio de azúcar, en comparación con el proceso de cristalización.

“Cuando los empresarios conozcan el funcionamiento de este proceso, es casi seguro que muestren interés en nuestra tecnología patentada. Por lo pronto, la industria refresquera, que usa más de la mitad del azúcar que se produce en México, está encantada con la idea de usar un jarabe de caña de azúcar”, finalizó. •

» Los doctores Marco Rito Palomares y Sergio Serna Saldívar son los inventores del nuevo proceso para producir jarabe de jugo de caña.



Climatizarán ambientes con energía renovable

Investigadores del Campus Monterrey patentan una máquina de enfriamiento solar.



“El mayor beneficio que tiene esta tecnología es el aprovechamiento de la energía solar, un recurso renovable que no produce efectos adversos en el ambiente”.

Dr. Alejandro García

Michael Ramírez Vázquez

Ahora la energía solar se puede transformar no sólo en electricidad, sino también en frío. Y en una ciudad con temperaturas tan cálidas, como Monterrey, en donde gran parte de la energía se gasta en climatización y refrigeración, esto representa una alternativa muy funcional que, además, utiliza una fuente de energía renovable y completamente ambientalista.

Con base en estos fundamentos, la Cátedra de Investigación en Energía Solar y Termociencias, del Campus Monterrey, desarrolló una máquina de enfriamiento por absorción de amoníaco impulsado por energía solar, la cual ya cuenta con una solicitud de patente ante el Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual, IMPI.

El doctor Alejandro García Cuéllar, profesor titular de la cátedra, explicó que los sistemas tradicionales de aire acondicionado y refrigeración utilizan un ciclo de comprensión de vapor, el cual consume grandes cantidades de energía eléctrica. Por ello, para crear un nuevo sistema de enfriamiento, se sustituyó la entrada de energía eléctrica por la entrada de una fuente de energía térmica que es abundante, gratuita y no contamina: el sol.

“Este sistema de refrigeración es más sencillo en cuanto a mantenimiento, y hasta cierto punto es una tecnología fácil de implementar. El hecho de que no tengas el compresor y de que cuentes con

energía solar ayuda a que el uso de estos sistemas no sea tan costoso, como sucede con los sistemas tradicionales”, aseguró el Dr. García Cuéllar.

Mencionó también que esta tecnología tiene un potencial tan alto que se puede implementar en escuelas, hospitales, centros comerciales y se puede acoplar perfectamente a las diversas necesidades de una vivienda.

IMPACTO COMERCIAL

El doctor García Cuéllar espera que la solicitud de patente que tiene este sistema de enfriamiento tenga un buen final y, posteriormente, un impacto a nivel social y económico a través de la generación de conocimiento y la creación de nuevas empresas.

“El hecho de tener esta patente en trámite ha generado que el sector productivo nos voltee a ver, pues este trabajo ha llamado la atención del sector privado tanto de México como del extranjero, como resultado de la búsqueda de patentes que ellos hacen sobre un tema que consideran explotable comercialmente”, dijo el investigador.

En el desarrollo de esta patente están involucrados tres investigadores que pertenecen a la cátedra: los doctores García Cuéllar y Carlos Iván Rivera, y el M.C. José Luis López, así como la alumna de maestría Gloria Margarita López. Además, la cátedra cuenta con 15 alumnos de maestría y tres de doctorado, trabajando en éste y en otros proyectos con miras a que, en un futuro, puedan también tener una aplicación en el sector industrial.

El doctor agregó que “la apuesta al uso de energías renovables había sido muy pequeña en el pasado, pues se privilegiaba el uso de combustibles fósiles. En la actualidad se habla sobre la utilización de una energía renovable y limpia como la que proviene del sol”.

“Este tipo de tecnologías basadas en energía renovable tienen sus ventajas y desventajas; en nuestro sistema existe la ventaja de que es relativamente sencillo hacer la adaptación de un sistema tradicional al sistema que desarrollamos, pero el mayor beneficio que tiene esta tecnología es el aprovechamiento de la energía solar, un recurso renovable que no produce efectos adversos en el ambiente”, concluyó. •

» Los doctores Carlos Iván Rivera y Alejandro García Cuéllar, de la Cátedra de Investigación en Energía Solar y Termociencias.



Crean sistema para transmitir más información a largas distancias y con mejor calidad

Iliana Bodero Murillo

Utilizar la Internet y experimentar retardo en la información o distorsión en las señales de multimedia, son desafortunados momentos que podrán ser controlados o eliminados con el "Regenerador de fase de señales ópticas para formatos de modulación diferencial con cambios de fase", dispositivo invención del doctor Gerardo Castañón y el estudiante Iván Aldaya Garde, cuya aceptación por el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, IMPI, fue publicada en noviembre de 2008, con carácter de internacional (PCT)

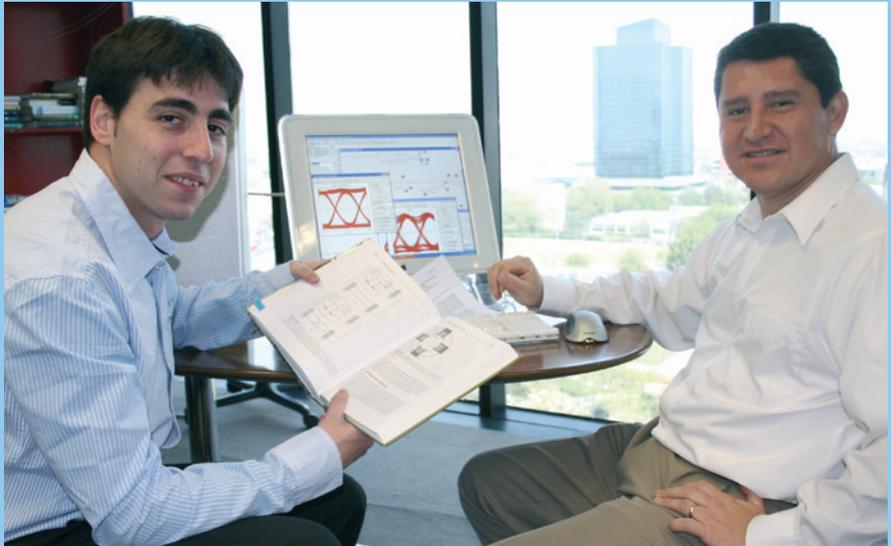
Que A llegue a B

El objetivo de todo sistema de comunicaciones ópticas es transmitir sin error información de un lugar a otro, de una estación a otra. "¿Cómo hacer que esta información, con un formato de modulación de hasta ocho cambios de fase, fuera mejor? Que pudiera transmitir, por ejemplo más de mil kilómetros, o hasta tres mil kilómetros?" Aunque éste es un tema cuyo estudio data de ocho años atrás, "nadie había intentado hacerlo de esta forma, con un regenerador de la señal en la parte final del sistema de transmisión. Se buscó cómo renovar esa señal para poder detectarla con mayor calidad al final del sistema. Y el regenerador al que se llegó en efecto lo hace, disminuyendo la posibilidad de detectar erróneamente los *bits* de información enviados", afirmó el Dr. Castañón.

Un poco de historia

La idea patentada es novedosa pues no ha sido propuesta en ninguna parte del mundo

Iván llegó de España a México como estudiante de intercambio. Tenía interés en los esquemas de modulación (investigados por el Dr. Castañón en compañías como Alcatel y Fujitsu) llamados de alta eficiencia (capaces de mandar más datos por unidad de tiempo), que envían la información en la fase óptica de la señal.



El trabajo de Iván, guiado y supervisado por el Dr. Castañón, dio como resultado las ideas de la patente –que sirve para poder transmitir y aumentar la capacidad de los sistemas de comunicación-materializadas en un sistema que incluye diferentes componentes, simulado y comprobado su funcionamiento en un paquete de comunicaciones ópticas que se tiene en el centro de Electrónica y Telecomunicaciones. Después de estar dos años en Europa, Iván regresó este año al Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, como estudiante de la maestría en ciencias con especialidad en Telecomunicaciones, apoyado por la Cátedra de Investigación Innovación en Comunicaciones Ópticas, dirigida por el Dr. Castañón.

¿Qué sigue?

"Comercializar esta patente: ofrecerla a las compañías de telecomunicaciones", pues aunque tienen la misma capacidad (40 Gigabit/segundo) de los sistemas ópticos más modernos, el sistema propuesto atiende, además, "no sólo a la velocidad de transmisión sino a la calidad con que se transmite la señal; a mayor calidad se puede transmitir a mayores distancias y mayores velocidades: quiere decir que desde 40 Gigabit es posible alcanzar los 80 Gigabit por segundo, o probablemente hasta cien;

"Tratar de mejorar los sistemas de comunicación ópticos tiene como consecuencia directa, mejorar la Internet del futuro y es lo que esta patente hace".
Dr. Gerardo Castañón

hay mucho para explorar con estos formatos de modulación. Es muy probable que las compañías tengan el interés de ser dueños de las ideas para mejorar sus sistemas de comunicaciones lo cual les dará una ventaja competitiva". •

» El Dr. Gerardo Castañón (der.) y el alumno Iván Aldaya, inventores de este dispositivo.



Nuevas formas de producir desde una conciencia ecológica



“Es tiempo de producir para compartir no solo el trabajo de nuestros brazos, sino los frutos de nuestra mente, imaginación y espíritu, la competencia está en la imaginación”.

Ing. Flavio Marín

Gabriela Faz Suárez

Si tan solo el goteo de una llave representa el despilfarro de 30 litros al día, es decir más de 10 mil litros al año, ¿se puede imaginar la gran cantidad de agua que se desperdicia y se contamina al lavar la ropa?

Evitar esto es tan urgente como prioritario, al punto que la UNESCO México, tiene una participación constante en el cuidado del agua dulce -reto del siglo XXI- recurso hídrico limitado, sujeto a la contaminación ambiental y al calentamiento global; ésta, en realidad por detergentes y limpiadores, se manifiesta en los vegetales acuáticos que inhiben el proceso de la fotosíntesis originando la muerte de la flora y fauna acuáticas. A los peces les produce lesiones en las branquias, dificultándoles la respiración y provocándoles la muerte.

Tan solo en nuestro país, la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) declaró que a finales del año 2001, más del 70 por ciento de los cuerpos de agua en México presentaban algún indicio de contaminación, es por esto que las acciones preventivas y correctivas ya no pueden esperar, tenemos que dejar de ser simples espectadores de la destrucción del planeta e iniciar a ser propositivos, investigar, innovar y adoptar nuevos procesos desde el hogar es la apuesta del Ing. Flavio Marín, profesor del Departamento de Ingeniería Química y director del Centro Business Landscaping de la División de Ingeniería y

Arquitectura, DIA, quien junto a su equipo de investigadores Ing. Mayte Maldonado Sada, Ing. Rosa Mohamed, M.A. Silvia Mónica García y Lic. Elsa Miranda González desarrollaron una “Formulación biodegradable removedora de manchas en textiles”, que se encuentra actualmente en etapa de registro de patente por parte del Tecnológico de Monterrey.

Acciones concretas para dejar de contaminar el agua

Para combatir la contaminación del agua desde el hogar es necesario cambiar el uso de detergentes sintéticos formados por agentes tensoactivos (que actúan modificando la tensión superficial y disminuyendo la fuerza de adhesión de las partículas a una superficie), pues la mayoría contaminan ya que no son descompuestos fácilmente por la acción bacteriana y dañan tanto a la persona que los utiliza como al medio ambiente.

“La idea es reducir el uso excesivo de productos de limpieza, ya que contaminan, cuestan más y consumen mayor tiempo. En el Tecnológico de Monterrey, estamos generando una arquitectura diferente de productos de lavado, en donde lo que se utilice sean tratamientos puntuales y en donde lo que busquemos sea el uso mínimo de productos químicos, lo cual lleva a excelentes resultados, como conservar el medio ambiente, alargar la vida útil de la ropa ya que se daña menos, e incluso cuidar y proteger la piel de las manos”, afirmó el Ing. Marín. •



Times, they are changing: understanding organizations in complex, emergent and uncertain environments.

APROS 13

December 6-9, 2009
Monterrey, Mexico

<http://www.egade.itesm.mx/apros2009>

Abstract submission: April 30, 2009



Calcularán con vórtices el tamaño de las estrellas

Egresado del DTC propone un nuevo interferómetro estelar de mayor precisión para obtener las medidas exactas de otros

Michael Ramírez Vázquez

La labor científica del Campus Monterrey arroja resultados cada vez más interesantes. Una técnica más exacta para calcular el tamaño de las estrellas, basada en el estudio de los vórtices ópticos, está siendo desarrollada por el doctor Raúl Hernández Aranda, recién egresado del Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTC), y profesor adscrito a la Cátedra de Investigación en Óptica.

Su tesis doctoral titulada "Propagation of Electromagnetic Helmholtz-Gauss Beams Through Paraxial Optical Systems, and Spatial Correlation Vortices", fue realizada con la colaboración del doctor Grover Swartzlander, profesor del Colegio de Ciencias Ópticas de la Universidad de Arizona, y asesorada por el doctor Julio César Gutiérrez Vega, director del Centro de Óptica del Campus Monterrey.

"Mi tesis aborda dos aspectos principales: El estudio de la propagación de ciertos perfiles de luz a través de diferentes medios como lentes, cristales o prismas que se pueden modelar matemáticamente en términos de una matriz; y el estudio de unos objetos que ocurren en campos de luz que se conocen como vórtices ópticos", expresó el Dr. Hernández.

QUÉ ES UN VÓRTICE

Los vórtices son fenómenos naturales que se presentan prácticamente en todas las áreas de la física, explicó el investigador. En fluidos, por ejemplo, es el punto alrededor del cual la masa gira con rotación espiral. Un huracán tiene una masa enorme de fluidos que gira alrededor de un punto (el "ojo del huracán"), a ese punto se le conoce como vórtice. "También lo vemos en otros escenarios que son familiares para nosotros, pero que muchas veces no les ponemos atención, por ejemplo en un vaso con líquido cuando movemos un popote en forma circular, o cuando se acumula agua en un lavabo y, después de quitar el tapón, se forma una especie de remolino".

Los vórtices tienen una propiedad: "Si observamos el perfil de velocidad de rotación del fluido alrededor de un vórtice, vemos que la velocidad se va incrementando linealmente

conforme nos vamos alejando de ese vórtice; después de cierto punto la velocidad empieza a decrecer, pero lo hace en una relación que es inversamente proporcional a la distancia", comentó.

Dicho comportamiento es muy característico en la gran mayoría de los vórtices que ocurren en la naturaleza, y son llamados "vórtices de Rankine", pero el enfoque en la investigación del Dr. Hernández fue descubrir si existe una conexión entre esos sistemas y los sistemas ópticos. "Por un lado estamos hablando de fluidos de partículas que tienen masa, pero en el área de óptica hablamos de luz o radiación electromagnética, en donde las partículas son fotones, es decir, no tienen masa", indicó.

APLICACIÓN ÓPTICA

"Imaginemos que observamos la luz que nos llega directamente desde una lámpara, lo que veríamos es un perfil brillante, pero si lo hacemos pasar a través de una placa de vidrio o plástico transparente en forma de espiral, que se conoce como mascarilla de fase y que se utiliza para generar los vórtices, entonces la firma de ese vórtice se manifiesta como un anillo oscuro, que se conoce como anillo de dislocación. El tamaño de ese anillo está relacionado con la extensión transversal de la fuente, así es que midiendo el diámetro de ese anillo, podríamos determinar el tamaño de la fuente que produce ese perfil de luz", explicó.

Por lo tanto, una de las posibles aplicaciones de estos resultados es la medición de tamaños de objetos luminosos que están muy distantes, como las estrellas. "Podríamos medir el tamaño de una estrella observando esa función: primero hacemos pasar la luz de una estrella por esa mascarilla de fase que nos generan los vórtices, luego construimos un arreglo para observar esta función ópticamente, y después medimos el tamaño del anillo. De esta manera podremos determinar el diámetro de la estrella". La propuesta del doctor Hernández incluye la implementación de un nuevo interferómetro estelar que logre aprovechar la posibilidad de introducir vórtices en la luz que viene de las estrellas. Así se lograría obtener, con mayor precisión, las medidas exactas de otros soles. •



» Correo electrónico: raul.aranda@itesm.mx

soles.



El fascinante proceso de cambio de conformar una oportunidad incluyente

Académicos de la EGADE presentaron análisis económico al Ejecutivo

Iliana Boderó Murillo

Probablemente por primera vez en la historia existe “una razonable posibilidad de lograr una transformación en la calidad de vida y en la creación de oportunidades para una vasta humanidad” (por el bono demográfico). Frente a esto, “el compromiso de nuestra generación es lograr que México tenga acceso a esa transformación” afirma el prólogo del documento “Crecimiento con visión: una nueva oportunidad”, análisis económico coordinado por la Dra. Norma Herrera, titular de la Cátedra de Investigación La Nueva Ley del Mercado de Valores, y entregado al Presidente de México, Felipe Calderón, durante la XXXVI Convención Nacional de la IMEF, llevada a cabo en Cancún, Mérida, en noviembre de 2008.

“Este documento es el más importante que se somete a la Presidencia de la República para externar la opinión acerca de los temas que en el Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEF) percibimos son de importancia primordial para el crecimiento del país”, acotó el M.C. Eduardo Gaona, asistente de investigación de la cátedra y coautor del documento.

El trabajo, transferido también al Secretario de Hacienda, Dr. Agustín Carstens Carstens, contó mayoritariamente con la participación de los alumnos del Doctorado en Ciencias Administrativas (DCA), de la Maestría en Finanzas (MAF), programas de posgrado de la EGADE, y de los alumnos de la cátedra de investigación. Esta fuerza académica proveniente del Tecnológico de Monterrey permitió la mención del modelo de la Institución para el desarrollo y evaluación del profesorado en el capítulo 3: Educación, herramienta de equidad.

Crecimiento incluyente

El capítulo 1 del documento reflexiona sobre la serie de componentes verticales e indisolubles en la lucha por sostener el crecimiento económico, social, cultural y estructural de toda la nación. Una síntesis de ello es:

- » La evolución de la clase política es clave.
- » La clase media tiene que ser escuchada y respetada en los procesos políticos.
- » Capacidad de crecimiento, abundante oferta de trabajo.



- » Uno de los componentes de la dinámica de crecimiento es la inversión pública y privada.
- » Sólido (estable, honesto y efectivo) liderazgo político que convenza a la gente de que los beneficios futuros justifican el esfuerzo presente.
- » La efectividad del sector privado, el acceso a la inversión, la capacidad emprendedora y la eficiencia de las fuerzas del mercado, inciden en el proceso de desarrollo.

Hallazgos

Tres son los aspectos que fundamentalmente llamaron la atención de la Dra. Herrera: la oportunidad que revisten el área de pensiones, el petróleo y la educación. “Hay que crear un sistema alternativo para que la gente tenga acceso a la seguridad social, a la par de seguir fomentando programas como Oportunidades, para apoyar a quienes están registrados en el sistema de pensiones”.

Otro campo lo constituyen los recursos renovables: agua y petróleo. “No podemos hacernos a un lado si nuestro suministro de petróleo está bajando. Tenemos que buscar otros espacios productivos. Me impresiona también la falta de agua; realmente en la zona del norte de México esto constituye un problema muy grave”.

Finalmente, afirmó, “se pueden hacer mejores cosas en educación sin gastar tanto” y un claro ejemplo de esto es que las más progresistas y desarrolladas sociedades invierten en educación un porcentaje del PIB menor que México, “país cuya estructura de sindicato, que es grande, debe mantener; esos sindicatos no existen ni en Corea, ni en Finlandia, país en el que cada estado tiene su presupuesto para la educación, se mide, sabe en que está bien y en que está mal, tiene sus metas y presupuesto”, concluyó la experta. •

“Nuestra propuesta incluye un nuevo interferómetro estelar que aprovecha la posibilidad de introducir vórtices en la luz que viene de las estrellas utilizando un telescopio, para poder hacer la medición del radio de ese anillo oscuro y obtener la medida real”.

Dr. Raúl Hernández Aranda



soles.



El fascinante proceso de cambio de conformar una oportunidad incluyente

Académicos de la EGADE presentaron análisis económico al Ejecutivo

Iliana Bodero Murillo

Probablemente por primera vez en la historia existe “una razonable posibilidad de lograr una transformación en la calidad de vida y en la creación de oportunidades para una vasta humanidad” (por el bono demográfico). Frente a esto, “el compromiso de nuestra generación es lograr que México tenga acceso a esa transformación” afirma el prólogo del documento “Crecimiento con visión: una nueva oportunidad”, análisis económico coordinado por la Dra. Norma Herrera, titular de la Cátedra de Investigación La Nueva Ley del Mercado de Valores, y entregado al Presidente de México, Felipe Calderón, durante la XXXVI Convención Nacional de la IMEF, llevada a cabo en Cancún, Mérida, en noviembre de 2008.

“Este documento es el más importante que se somete a la Presidencia de la República para externar la opinión acerca de los temas que en el Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEF) percibimos son de importancia primordial para el crecimiento del país”, acotó el M.C. Eduardo Gaona, asistente de investigación de la cátedra y coautor del documento.

El trabajo, transferido también al Secretario de Hacienda, Dr. Agustín Carstens Carstens, contó mayoritariamente con la participación de los alumnos del Doctorado en Ciencias Administrativas (DCA), de la Maestría en Finanzas (MAF), programas de posgrado de la EGADE, y de los alumnos de la cátedra de investigación. Esta fuerza académica proveniente del Tecnológico de Monterrey permitió la mención del modelo de la Institución para el desarrollo y evaluación del profesorado en el capítulo 3: Educación, herramienta de equidad.

Crecimiento incluyente

El capítulo 1 del documento reflexiona sobre la serie de componentes verticales e indisolubles en la lucha por sostener el crecimiento económico, social, cultural y estructural de toda la nación. Una síntesis de ello es:

- » La evolución de la clase política es clave.
- » La clase media tiene que ser escuchada y respetada en los procesos políticos.
- » Capacidad de crecimiento, abundante oferta de trabajo.



- » Uno de los componentes de la dinámica de crecimiento es la inversión pública y privada.
- » Sólido (estable, honesto y efectivo) liderazgo político que convenza a la gente de que los beneficios futuros justifican el esfuerzo presente.
- » La efectividad del sector privado, el acceso a la inversión, la capacidad emprendedora y la eficiencia de las fuerzas del mercado, inciden en el proceso de desarrollo.

Hallazgos

Tres son los aspectos que fundamentalmente llamaron la atención de la Dra. Herrera: la oportunidad que revisten el área de pensiones, el petróleo y la educación. “Hay que crear un sistema alterno para que la gente tenga acceso a la seguridad social, a la par de seguir fomentando programas como Oportunidades, para apoyar a quienes están registrados en el sistema de pensiones”.

Otro campo lo constituyen los recursos renovables: agua y petróleo. “No podemos hacernos a un lado si nuestro suministro de petróleo está bajando. Tenemos que buscar otros espacios productivos. Me impresiona también la falta de agua; realmente en la zona del norte de México esto constituye un problema muy grave”.

Finalmente, afirmó, “se pueden hacer mejores cosas en educación sin gastar tanto” y un claro ejemplo de esto es que las más progresistas y desarrolladas sociedades invierten en educación un porcentaje del PIB menor que México, “país cuya estructura de sindicato, que es grande, debe mantener; esos sindicatos no existen ni en Corea, ni en Finlandia, país en el que cada estado tiene su presupuesto para la educación, se mide, sabe en que está bien y en que está mal, tiene sus metas y presupuesto”, concluyó la experta. •

“Nuestra propuesta incluye un nuevo interferómetro estelar que aprovecha la posibilidad de introducir vórtices en la luz que viene de las estrellas utilizando un telescopio, para poder hacer la medición del radio de ese anillo oscuro y obtener la medida real”.

Dr. Raúl Hernández Aranda



Primer científico mexicano en cuerpo editorial de *Electrophoresis*

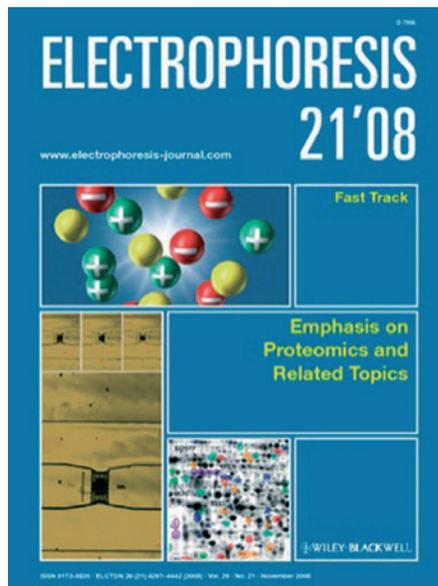
Iliana Bodero Murillo

Electrophoresis, una de las más importantes revistas científicas del mundo, a partir de enero de 2009 tiene como parte de su Comité Editorial al primer científico mexicano y segundo latinoamericano: Dra. Blanca H. Lapizco Encinas, profesora del departamento de Biotecnología e Ingeniería de Alimentos, del Campus Monterrey.

“Estoy muy contenta que una revista tan importante, que puede convocar a expertos en cualquier parte del mundo, invite a una mexicana, en una institución mexicana, porque esto evidencia que ya no ven a México como país tercermundista, cuyos profesores no van a hacer algo importante”, compartió la Dra. Lapizco cuya consistente trayectoria en el campo de los procesos de separación en microescala y laboratorios portátiles le ha merecido, entre otros, el Premio L’Oreal-UNESCO para investigadoras, en agosto de 2008.

Un incipiente campo con extraordinarias posibilidades

Las bioseparaciones a microescala, es decir las aplicaciones de microfluídica en bioseparaciones, constituyen un área poco explorada en México, en contraparte al auge que en las últimas dos décadas ha tenido principalmente en Estados Unidos, China y Japón. Sus aplicaciones van desde la medicina: para analizar fluidos del cuerpo humano, hasta la ingeniería ambiental, para verificar la concentración de algún contaminante o como un sensor utilizado en control de calidad en un proceso de producción, explicó la experta, al tiempo de hacer énfasis en su sueño: que en algún momento los especialistas puedan trabajar con laboratorios portátiles y llevar a cabo, por ejemplo, el análisis del agua de la Presa de la Boca *in situ*, con el consecuente ahorro económico y de tiempo.



Electrophoresis tiene factor de impacto 3.6. Actualmente, las revistas en que publican los profesores del Tecnológico de Monterrey, tienen, en promedio, un factor de impacto de 1.6. El factor de impacto es el número de veces que, en promedio, fueron citados los artículos de un journal.

La experiencia y el conocimiento de la técnica de dielectroforesis (una de las usadas en la bioseparación a microescala), y el diseño de un micro-cromatógrafo, fueron las líneas que aprendió la Dra. Lapizco durante sus estudios doctorales y postdoctorales en Estados Unidos. De allí regresó a México y a la Institución, para abrir brecha y sentar poco a poco las bases de esta “técnica novedosa y pujante” y, aunque de microfluídica y microescala no había nada,

con el apoyo del departamento, de CONACYT (a través de una propuesta que ganó) y del premio L’Oreal, “pude comprar los primeros equipos y herramientas, lo cual me ha permitido tener más estudiantes investigando, cuyo trabajo está siendo publicado en revistas internacionales de alto impacto. Me da mucho gusto abrir uno de nuestros artículos y ver que sus autores y coautores son sólo mexicanos”.

A partir de un primer trabajo publicado en *Electrophoresis* en 2004, que ha acumulado más de 50 citas y que ha sido muy exitoso en la comunidad científica, la Dra. Lapizco ha revisado, a petición del journal, entre 15 y 20 artículos, de 40 páginas en promedio, durante los últimos tres años. “Se analiza el contenido técnico, científico, si las hipótesis y los resultados están correctos. Al evaluar también te estás evaluando a ti mismo. Es una responsabilidad enorme la que me confiere la revista. Revisar un artículo es una oportunidad de aprendizaje inmensa, te deja muchísimas ganancias como científico”, afirmó. •

Journal:

www.electrophoresis-journal.com

Dra. Blanca Lapizco:
blapizco@itesm.mx



Predicen el futuro del agua para el 2030 y ganan premio internacional

Iliana Bodero Murillo

La generación de un modelo sistémico, que evidencia que de no tomar hoy las acciones correctas la disponibilidad del agua en el 2030 será un problema en el Área Metropolitana de Monterrey, mereció el primer lugar del concurso internacional Foresight and Futures Studies, promovido por la Association of Professional Futurists, en la categoría "trabajo de grupo de maestría".

Blanca Flores Arriaga, Lorena Pulido Ramírez, Fabiola Valverde Zúñiga y Octavio Carrera Santa Cruz, estudiantes de la Maestría en Prospectiva Estratégica, MPE, de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, EGAP, del Campus Monterrey, obtuvieron con su trabajo, "The Future of Water Availability and Demand in the Metropolitan Area of Monterrey Mexico", el más alto puntaje de los jueces para todas las categorías (por encima de los de doctorado) el pasado 19 de marzo, en Atlanta, sede de la asociación.

HÁBITOS DE CONSUMO SON FUNDAMENTALES

Aunque la problemática del agua pareciera ser conocida por todos, "se hizo evidente que 'lo obvio no es tan obvio', al hacer un análisis sistémico de las variables implicadas y 'correrlas' en el simulador", afirmó la Ing. Pulido.

¿Por qué habiendo tantos avances en tecnología e inversión, investigación y desarrollo, no se encuentra una solución definitiva para corregirlo?, "a primera vista pensamos que con una mayor inversión en infraestructura o cambio en las tarifas se solucionaría el problema pero lo que nos enseñó el modelo es que dentro del sistema existen variables sensibles las cuales juegan un papel estratégico en la creación de los escenarios; sin embargo no sobresalen a primera instancia, por ello la necesidad de realizar un acercamiento sistémico para poder construir una visión del futuro deseable", afirmó la C.P. Valverde, Gerente de Crédito y Cobranza, nacional y exportación, de la empresa manufacturera Calidad Total en Cerámica S.A. de C.V



"Decidimos realizar el análisis delimitándolo en Monterrey y su área metropolitana con una visión hacia el 2030, y de esta forma alimentar las variables de nuestro sistema con datos locales actuales para realizar la construcción de futuros posibles con información real", continuó.

"Se demostró que los factores culturales (o *soft*) que tienen que ver con los hábitos de consumo de agua, son fundamentales para modificar las tendencias que se dibujan en la disponibilidad (y agotamiento) del agua", compartió el Lic. Carrera, Gerente de Desarrollo y Efectividad Organizacional en CEMEX. A esto, agregó, se "requiere seguir trabajando e invirtiendo en infraestructura para almacenamiento y distribución de agua, en el mantenimiento de redes para evitar fugas, en mejores esquemas de administración (cuotas diferenciales) y en el tratamiento y reutilización de agua".

La investigación se llevó a cabo como proyecto de la clase "Escenarios de Apropriación y Modelación"; la solicitud de los instructores de la materia -doctores Sandrine Molinard, Gloria Pérez y Guillermo Gándara- fue enfocar los esfuerzos a la modelación de una problemática compleja en materia de Dinámica Urbana en el Área Metropolitana de Monterrey, compartió la Ing. Pulido. Entre los temas opcionales dados por los tutores de la clase, "elegimos Agua

y Población, con base en la relevancia que creemos tiene y tendrá este tema en la región pues su disponibilidad presenta un serio problema potencial aun que, con la toma de decisiones adecuada y una intervención exitosa, puede atenuarse", agregó. A raíz de la invitación directa a los programas de posgrado en estudios de futuro de las principales universidades del mundo, el trabajo fue postulado por el Dr. Gándara, quien además funge como director de la MPE.

DE LO LOCAL, A PREMIO INTERNACIONAL

El requisito principal de la convocatoria internacional es que los trabajos sean sobre prospectiva, es decir orientados a los estudios de futuros independientemente del caso específico que se aborde como tema de estudio o de la metodología. "Los resultados del trabajo han sido reconocidos dentro del aula y ahora también a nivel internacional", destacó el Dr. Gándara. •



Una estrategia nanotecnológica para la mejora de una reacción electroquímica

Luisa F. Cueto Gómez

INTRODUCCIÓN

Hoy en día estamos bombardeados por el término "nanotecnología" y afines, en donde el común denominador de éstos es la palabra "nano", cuya dimensión fundamental es 10^{-9} de algo que medimos, por ejemplo, 1 nanometro (1nm = 1×10^{-9} m) o 1 nanogramo (1ng = 1×10^{-9} g). La realidad que vivimos tiende cada vez más a la miniaturización de los productos disponibles para nuestro consumo, tales como los dispositivos de telefonía celular, los dispositivos de memorias y los televisores de pantalla plana. Esta tecnología promete la resolución de muchos problemas, como los del sector ambiental y del sector salud, mediante el diseño de materiales que por su dimensión, son capaces de interactuar íntimamente con átomos y moléculas de su entorno. Entonces, es posible describir con mucho detalle los procesos de reacción química que llegarán a tener lugar entre dos especies a dicha escala.

Comercialmente, los nanomateriales se dividen en tres categorías: óxidos metálicos, nanoarcillas y nanotubos de carbono. Entre los óxidos metálicos más utilizados está el dióxido de titanio (TiO_2), el cual ha recibido en el último tiempo mucha atención debido a que se ha aplicado para resolver problemas ambientales, como por ejemplo en la fabricación de catalizadores, en la construcción de celdas solares y de sistemas electroquímicos. Éstos últimos son particularmente importantes debido a que detectan reacciones electroquímicas -reacciones químicas asistidas por corriente o potencial eléctrico- que resultan imperceptibles mediante otras técnicas. Sin embargo, los procesos electroquímicos dentro de un material y de éste con su entorno ocurren de una manera simultánea, lo cual dificulta su análisis. La Espectroscopia de Impedancia Electroquímica (EIS, por sus siglas

en inglés, Electrochemical Impedance Spectroscopy) es una herramienta electroquímica muy poderosa que permite separar cada uno de los procesos en cuestión, entre los cuales los procesos de transporte electrónico e iónico son los que principalmente ocurren dentro de un material nanoestructurado. Los procesos de transporte electrónico ocurren dentro de la estructura sólida del material, mientras que los segundos se refieren a la interacción del material nanoestructurado con su entorno, casi siempre una disolución líquida de agua y otra especie capaz de reaccionar, la cual se denomina especie electroactiva. Las resistencias al transporte se miden como impedancia (Z), la cual es una combinación de efectos de una resistencia así como los de una capacitancia similar a la de un circuito eléctrico.

En este trabajo se estudiaron las interacciones en la superficie del TiO_2 y en la superficie de las nanopartículas de plata con una especie electroactiva en función de la impedancia medida, para determinar la influencia de las nanoestructuras metálicas sobre el proceso de reducción electroquímica del CO_2 .

METODOLOGÍA

Se fabricaron nanopelículas de TiO_2 sobre sustratos de vidrio común a partir de un precursor líquido del óxido de titanio resistente a la humedad y con una vida de anaquel de aproximadamente seis meses. El depósito de las películas se realizó por un método químico conocido como *dip coating*, en el cual el sustrato se sumerge en el precursor a una rapidez controlada y se deja impregnar por un tiempo corto para posteriormente retirarlo con la misma rapidez. Para obtener el material final se les dio tratamiento térmico a las películas, obteniendo capas de 82nm de espesor. Posteriormente, estas películas se modificaron mediante el electrodeposición uniforme de nanopartículas de plata, de aproximadamente 250nm de diámetro.

Estos materiales se caracterizaron principalmente con técnicas estructurales, como la Difracción de Rayos-X, así como morfológicas, como la Microscopia de Fuerza Atómica.

Los dos tipos de material se probaron como cátodos en una celda electroquímica sencilla de tres electrodos, a condiciones ambiente de operación. Dentro de la celda se colocó una solución saturada de dióxido de carbono, el cual se utilizó para realizar las pruebas de EIS al material. Éstas consistieron en la medición de la resistencia al paso de corriente a diferentes valores de frecuencia y potencial de corriente directa (E_{cd}) en términos de impedancia electroquímica (Z).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestra una imagen de Microscopia de Fuerza Atómica de una película de TiO_2 modificada con plata; se aprecian regiones de tonalidades diferentes, las cuales indican la altura de la región indicada. Con esta técnica fue posible observar directamente los cúmulos de nanopartículas de plata que se formaron en la superficie del material. Las pruebas electroquímicas para el material original mostraron que a valores de $E_{cd} < -0.60\text{V}$ la impedancia a través de $\text{TiO}_2\text{-CO}_2$ empezaba a reducirse conforme este potencial se hacía más negativo. Sin embargo, la influencia de los depósitos de plata en la resistencia al transporte fue contundente. Incluso a valores de $E_{cd} < -0.35\text{V}$ se observó una disminución drástica de la impedancia $\text{TiO}_2\text{-CO}_2$, además de la impedancia Ag-CO_2 , en donde el material simuló el comportamiento de un conductor. Estos resultados están resumidos en la Tabla 1.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos dentro del estudio realizado permiten demostrar que los valores de E_{cd} tienen influencia en la resistencia al transporte desde el TiO_2

Resumen

Se presenta un diseño novedoso como estrategia para la mejora de un sistema de reacción electroquímica mediante la incorporación de nanopartículas de plata a la estructura original del electrodo de trabajo.

Palabras clave: nanotecnología, óxidos metálicos, nanopartículas de plata, Espectroscopia de Impedancia Electroquímica.

Abstract

A novel approach is presented as a strategy for improving an electrochemical reaction system by the incorporation of silver nanoparticles on the original structure of the working electrode.

Keywords: nanotechnology, metal oxides, silver nanoparticles, Electrochemical Impedance Spectroscopy.

y hacia el CO_2 . Sin embargo, el óxido con partículas de plata adquiere propiedades similares a las de un conductor, por lo que la modificación del electrodo se considera como una alternativa nanotecnológica simple y económica para mejorar las condiciones en las que se realiza la reducción electroquímica del CO_2 .

AGRADECIMIENTOS

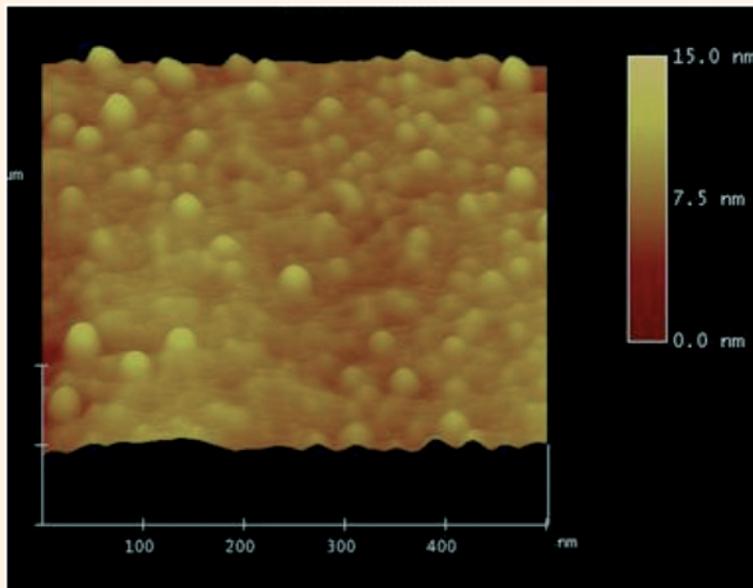
Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por la beca de doctorado (#74528) y a través del proyecto NSF-CONACyT (35998U).

BIBLIOGRAFÍA

Ohring, M. *Materials Science of Thin Films: Deposition and Structure*. 2a. Edición. Academic Press, New York; 794p. (2002).

Cueto, L.F., Torres-Martínez, L. M., Sánchez, E., Hirata, G.A. "Optical and Morphological Properties of Zirconia and Titania Sol-Gel Films Supported on Glass Substrates: Monolayer Formation and Organometallic Precursor Analysis." *Materials Characterization* (2005) 55 263-271.

Dávila-Martínez, R.E., Cueto, L.F., Sánchez, E.M. "Electrochemical deposition of silver nanoparticles on TiO_2/FTO thin films". *Surface Science*. (2006) 600 3427-3435.



» Figura 1. Imagen de Microscopía de Fuerza Atómica de un tamaño de barrido de 500nm que muestra los cúmulos de nanopartículas de plata depositadas sobre el TiO_2

	Electrodo Ag-TiO_2	Electrodo Ag-TiO_2	
E_{CD} (V)	$Z_{\text{TiO}_2\text{-CO}_2}$ (Ω)	$Z_{\text{TiO}_2\text{-CO}_2}$ (Ω)	$Z_{\text{Ag-CO}_2}$ (Ω)
-0.30 a -0.55	$10^5 - 10^{10}$	$10^{16} - 10^{14}$	$\sim 10^2$
-0.60 a -0.95	$10^4 - 10^2$	$10^{12} - 10^4$	$\sim 10^1$
-1.00 a -1.20	~ 120	$10^4 - 10^2$	$\sim 10^1$

» Tabla 1. Comparación de valores de Impedancia (Z) del electrodo de TiO_2 y de Ag-TiO_2 en función del potencial a corriente directa (E_{CD})



Luisa Fernanda Cueto Gómez obtuvo el título de Doctor en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Cerámica, por la Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL, en 2007. Actualmente pertenece al Departamento de Biotecnología e Ingeniería de Alimentos, del Campus Monterrey, como Profesor de Cátedra y Posición Posdoctoral dentro de la Cátedra de Investigación en Bioingeniería y Nanobiopartículas. Su tesis -de la cual se desprende este artículo- fue reconocida con el Premio de Investigación UANL 2008 Ciencias Exactas. Correo electrónico: cuetog@itesm.mx

Asesor de tesis: Dr. Eduardo M. Sánchez Cervantes, info_labiv@yahoo.com. Investigador Nivel II del SNI, Facultad de Ciencias Químicas, UANL



Investigadores transfieren sus co

En el 39° Congreso de Investigación y Desarrollo del Tecnológico de Monterrey

Michael Ramírez Vázquez

Para que un investigador pueda consolidarse, es imprescindible que se halle en un contexto de transferencia e intercambio de conocimientos, pues la retroalimentación entre homólogos permite realizar investigaciones de mayor nivel, competitividad y productividad.

Este intercambio de ideas entre la comunidad científica logra que el impacto de los proyectos sea más amplio, y hace que éstos encuentren aplicaciones sociales, económicas y políticas dentro y fuera de su entorno geográfico.

Un escaparate idóneo para compartir conocimientos e ideas ha sido, tradicionalmente, el Congreso de Investigación y Desarrollo que anualmente organiza el Tecnológico de Monterrey, y que este año celebró su edición número 39. Durante dos días (15 y 16 de enero), más de mil 200 asistentes se presentaron en este foro para difundir y escuchar los proyectos más recientes de la investigación que se realiza en el Tecnológico de Monterrey.

“Un investigador debe compartir su *expertise*, pero ¿dónde hacerlo? El Congreso de Investigación del Tecnológico de Monterrey es un foro en el que todos los investigadores podemos mostrar lo que estamos haciendo, y a la vez, es un ejercicio para los estudiantes, pues ellos pueden exhibir sus trabajos y, ver el trabajo de otros. Es una enorme transferencia de conocimientos”, expresó el doctor Hugo Terashima Marín, director asociado de Posgrado del Campus Monterrey.

Agregó que el trabajo científico, cuando el investigador lo consolida, se tiene que extender, es decir, pensar qué otras cosas puede hacer con él, y una de ellas es la influencia fuera del laboratorio. “Por eso debemos buscar, a través de este tipo de foros, que el trabajo científico tenga un impacto más grande, en lo social, en lo económico y en lo político, y ligarlo con el entorno de la región, ciudad o país”.

INTERCAMBIAN EXPERIENCIAS

Este año, para el Congreso de Investigación y Desarrollo (<http://cidtec.mty.itesm.mx/>) se recibieron 421 trabajos provenientes de los Campus de todas las rectorías del Sistema, los cuales fueron presentados en sus diferentes modalidades: artículos de revista, artículos de conferencia, artículos de investigación en libros, patentes publicadas, proyectos de incubación, proyectos de investigación, tesis de doctorado, tesis de maestría, tesis de profesional y trabajos de investigación de bachillerato. •



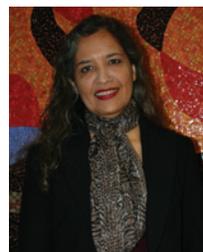
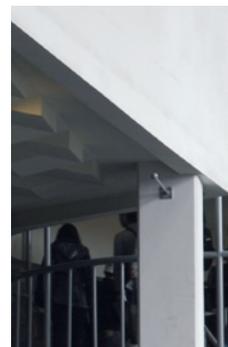
“Trabajo en el estudio de nuevos desarrollos para la conservación de alimentos, buscando generar tecnologías de conservación amigables con el medio ambiente y energéticamente eficientes, y la obtención de alimentos mínimamente procesados y de calidad nutricional y sensorial mejoradas”.

Dr. Jorge Welti



“Estudio el aislamiento, la caracterización y la diferenciación de células madre obtenidas de sangre periférica en la línea neuronal, para su aplicación en enfermedades neurodegenerativas como Parkinson, retinitis, Esclerosis Lateral Amiotrófica, trauma espinal, entre otras”.

Dra. Ma. Teresa González



1,269

Asistentes

421

Trabajos de investigación presentados

10

Modalidades: artículos de revista, artículos de conferencia, artículos de investigación en libros, patentes publicadas, proyectos de incubación, proyectos de investigación, tesis de doctorado, tesis de maestría, tesis de profesional y trabajos de investigación de bachillerato

8

Áreas de conocimiento: Biotecnología y Alimentos; Salud; Manufactura y Diseño; Tecnologías de Información y Comunicaciones; Desarrollo Sostenible; Negocios; Gobierno, Ciencias Sociales y Humanidades; y Educación

64

Sesiones paralelas

20

Asistentes -en promedio- por sesión

3

Conferencias magistrales

1

Concurso de trabajos de Bachillerato Internacional



CONOCIMIENTOS TRANSFERIDOS

“El proyecto que estoy desarrollando se llama Implementación del Periodismo Colaborativo en los portales de los medios de comunicación en México, el cual permitirá ver el avance de los servicios que los medios de comunicación tradicionales ofrecen en Internet y si están utilizando las ventajas que brinda la red”.

Dra. Claudia Lerma



“Analizo la biofortificación de cultivos vegetales para poder generar variedades con mayor cantidad de micronutrientes (vitaminas y minerales) que estén dirigidas a las poblaciones que sufren de desnutrición”.

Dra. Rocío I. Díaz de la Garza

“Trabajo en la verificación de personas con base en la señal de voz, lo cual tiene aplicaciones en autenticación, para control de acceso a áreas limitadas o servicios de usuarios autorizados”.

Dr. Arturo Nolazco



“Analizo la introducción de la ciencia europea en China y el proceso de inculturación de los misioneros jesuitas en la sociedad china durante el siglo XVII. Esto permite comprender mejor los procesos de contacto entre culturas muy distintas, y entender nuestro mundo globalizado actual”.

Dr. José Antonio Cervera



“Tengo dos líneas de investigación: una es el uso de la Teoría de Información como herramienta para generar espacios vectoriales a través del monitoreo de tráfico de Internet con aplicación a detección de intrusos y de ataques informáticos. Otra es la codificación de red en escenarios de sensores inalámbricos para construir receptores óptimos que ayuden a mitigar impedimentos y a detectar ataques para robar información”.

Dr. César Vargas



Reconocen el esfuerzo científico

Entregan el Premio Rómulo Garza por Investigación y Desarrollo Tecnológico

Michael Ramírez Vázquez

Ganar el Premio Rómulo Garza por Investigación y Desarrollo Tecnológico -que desde hace más de 30 años otorga el Tecnológico de Monterrey- permite a los investigadores exponer su trabajo y les abre las puertas para que otras personas con intereses afines se involucren en sus proyectos científicos.

Para el doctor Hugo Terashima, director asociado de Posgrado del Campus Monterrey, las mayores satisfacciones al obtener este galardón son el reconocimiento al esfuerzo científico y los lazos que se crean con otros investigadores. "El Premio Rómulo Garza brinda la oportunidad de exponer el trabajo, mostrar los recientes logros de la investigación y divulgar cuál ha sido el impacto exterior", mencionó el doctor Terashima, quien en el 2008 obtuvo el tercer lugar por su trabajo "Classification of Individual and Clustered Microcalcification in Digital Mammograms using Evolutionary Neural Networks".

PROYECTOS PREMIADOS

Este año, en el marco del 39º Congreso de Investigación y Desarrollo, se premiaron tres trabajos científicos que cuentan con un gran potencial e impacto económico y social. Sus autores se hicieron acreedores a un reconocimiento y un premio en efectivo que consistió en 250 mil pesos para el primer lugar, 150 mil pesos para el segundo, y 100 mil pesos para el tercero.

El primer lugar fue otorgado a los doctores Julio César Gutiérrez Vega y Carlos López Mariscal, de la Cátedra de Investigación en Óptica, del Campus Monterrey, por su trabajo "Orbital Angular Momentum Transfer in Helical Mathieu Beams". Éste consiste en la construcción de una pinza óptica que induce rotación a partículas atrapadas usando luz láser, lo cual tendrá aplicaciones en

el área de biotecnología, manipulación mecánica y mecanismos orgánicos como células.

El segundo lugar fue para la doctora Irma Sánchez Chávez y el doctor Sergio Martínez Chapa, de la Cátedra de Investigación en BioMEMS, del Campus Monterrey, por su trabajo "Computer Evaluation of Hydrogel-Based Systems for Diabetes Closed Loop Treatment", mediante el cual "estamos desarrollando la fabricación y caracterización de hidrogeles como materiales inteligentes para el suministro de insulina [dado que] la diabetes es una de las enfermedades que más recursos demandan del sector salud en México y el mundo", explicó el Dr. Martínez.

Por su parte, el doctor Edgar Vallejo Clemente y los alumnos Jesús Estrada Gil y Juan Fernández López, del Campus Estado de México, obtuvieron el tercer lugar gracias a su trabajo "GPDTI: A Genetic Programming Decision Tree Induction Method to Find Epistatic Effects in Common Complex Diseases"

El Premio se entrega cada año como un estímulo a la investigación que se realiza en el Tecnológico de Monterrey. Fue instituido por los herederos de Don Rómulo Garza, empresario regiomontano que siempre brindó importantes apoyos a la educación. En la entrega de reconocimientos, el licenciado Eugenio Garza Herrera, nieto de Don Rómulo Garza y director general de Grupo Xignux, destacó los avances científicos de la Institución.

"Quiero hacer un sincero reconocimiento a quienes día con día buscan romper los paradigmas que impiden el desarrollo, porque gracias a ustedes encontramos nuevas soluciones, mejores alternativas e innovaciones aplicables para satisfacer las innumerables necesidades de la sociedad de hoy", mencionó. •



GANADORES

Primer lugar:
Dr. Julio César Gutiérrez Vega y Dr. Carlos López Mariscal, del Campus Monterrey.

Segundo lugar:
Dra. Irma Sánchez Chávez y Dr. Sergio Martínez Chapa, del Campus Monterrey.

Tercer lugar:
Dr. Edgar Vallejo Clemente, del Campus Estado de México.

romulogarza.mty.itesm.mx





Obtiene premio por investigación literaria

Realiza el doctor Eduardo Parrilla un análisis literario e ideológico de la novela *Figuraciones en el mes de marzo*, del escritor Emilio Díaz Valcárcel.

Michael Ramírez Vázquez

La carnavalización literaria, que se caracteriza por elementos como el humor, la burla, la crítica social, la risa y la fiesta, es un género que se ha repartido mucho a lo largo de los siglos, y representa una tradición apasionante para el doctor Eduardo Parrilla Sotomayor, quien con su libro "Carnaval y liberación: La estética de la resistencia en *Figuraciones en el mes de marzo*", acaba de ganar el Premio de Literatura y Periodismo de la Universidad de Puerto Rico, en la categoría de Investigación y Crítica.

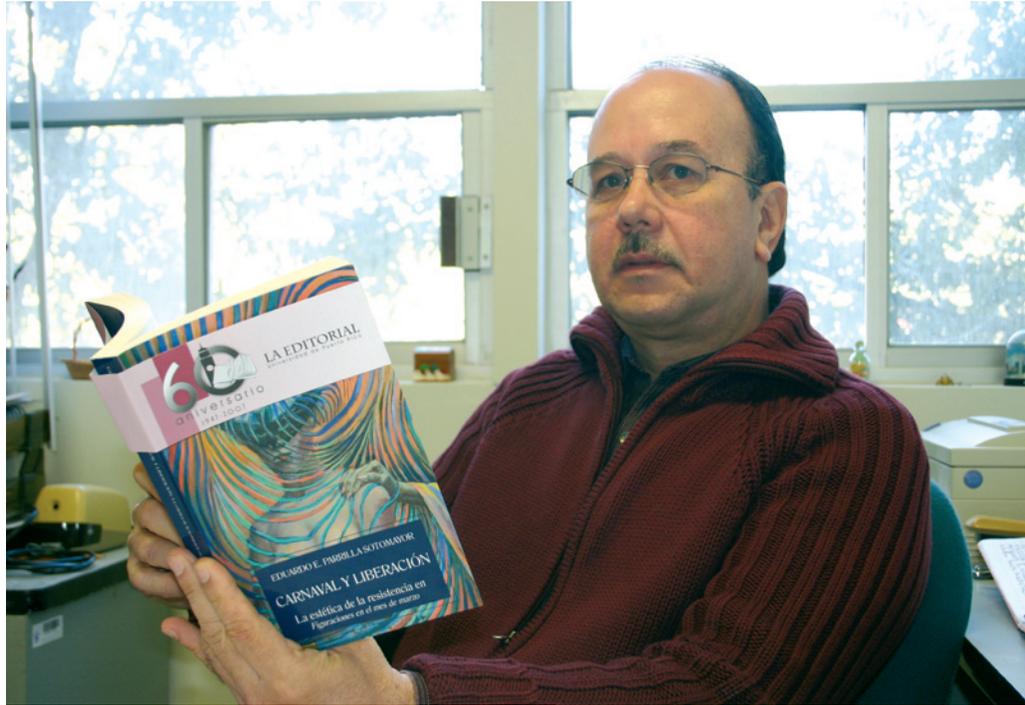
En su obra, el profesor adscrito a la Cátedra de Investigación en Literatura Latinoamericana Contemporánea, del Campus Monterrey, hace un análisis de la novela *Figuraciones en el mes de marzo*, publicada en 1972 por el escritor Emilio Díaz Valcárcel, un libro "altamente humorístico y con múltiples imágenes de la carnavalización literaria".

Para el doctor Parrilla, ésta novela sentó la pauta para que se originara "una nueva tendencia narrativa puertorriqueña, con características propias de la novela del siglo XX", por esa razón, asegura, "habría que verla cercana a novelas como *Rayuela*, de Julio Cortázar o *El Mundo Alucinante*, de Reinaldo Arenas".

En *Figuraciones...*, Valcárcel aborda el tema político del coloniaje en Puerto Rico pero a la luz del humor; invita al lector a reírse de todas las adversidades e ideologías del mundo colonial, incluso del imperialismo estadounidense. Además, describe con un lenguaje lúdico la crisis de los independentistas por sentirse parte de una colonia.

El profesor Parrilla afirmó ser un admirador del libro que fue objeto de su análisis, pero aseguró que no realizó una apología de la novela, ni tampoco un homenaje a ciegas. Al contrario, "en este trabajo traté de ser lo más cuidadoso posible e incluir cosas que a veces en la crítica literaria no encontramos, como la argumentación y el análisis ideológico".

Cuando la novela de Díaz Valcárcel fue publicada en Puerto Rico, se dijo que la literatura puertorriqueña había entrado, finalmente, en el *boom* literario latinoamericano. El doctor

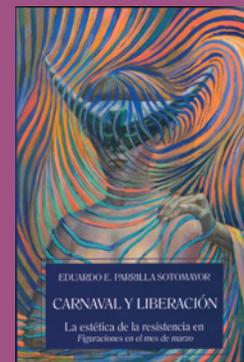


Parrilla explicó que esto se debe a que el libro está escrito con textos intercalados, un recurso muy propio de la literatura del siglo XX.

"En mi investigación hablo de la multiperspectividad, de cómo se da esto con las vanguardias y cómo se transforma la estética del siglo XX, pues *Figuraciones...* no es solamente una novela carnalesca, es una obra precursora de una nueva tendencia en la narrativa puertorriqueña. Definitivamente es un libro que admiro mucho porque cristaliza las mejores innovaciones de la novela del siglo XX", concluyó.

PREMIO

- » El Instituto de Literatura Puertorriqueña tiene la encomienda anual de estimular, reconocer y divulgar las letras puertorriqueñas.
- » El Jurado está compuesto por representantes del Ateneo Puertorriqueño, la Universidad de Puerto Rico, las Academias de la Historia, de la Lengua, de Artes y Ciencias, y varias dependencias gubernamentales.
- » Fueron evaluados una extensa cantidad de libros publicados y sometidos a concurso, en su mayoría de una gran calidad. •



Título:

Carnaval y liberación: La estética de la resistencia en *Figuraciones en el mes de marzo*

Autor:

Dr. Eduardo Parrilla Sotomayor
eparrill@itesm.mx

Editorial:

Universidad de Puerto Rico

Patrocinador de la obra:

Cátedra de Investigación en Literatura Latinoamericana Contemporánea, del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.

ISBN:

» Líder nacional en la creación de conocimiento



Iliana Bodero Murillo

Tener el primer lugar nacional en solicitudes de patente registradas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, IMPI, en el 2008, refleja el éxito de la apuesta del Tecnológico de Monterrey, iniciada formalmente en 2003 con la implementación de las cátedras de investigación, de hacer investigación, de crear conocimiento, y de innovar con ideas de alto valor tecnológico.

Mientras en el 2004 la Institución no registraba ninguna solicitud de patente ante el IMPI -espacio liderado en dicho año por el Instituto Mexicano del Petróleo, y universidades como el Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Centro de Investigaciones en Química Aplicada, junto a la Universidad Autónoma Metropolitana-, a partir del nuevo enfoque basado en la generación y protección del conocimiento, el Tecnológico de Monterrey avanzó a 10 solicitudes de patente mexicanas en el 2005, 17 en 2006, 20 en 2007 y 31 en el 2008, quedando así a la cabeza de las entidades académico científicas universitarias que más solicitudes presentan por año.

Una prueba de lo acertada de esta decisión -de ser una universidad de docencia, de investigación y de transferencia del conocimiento- es que el reciente ranking 2008 del Time Higher Education (THE)-QS World University,

que posiciona a la Institución como una de las mejores a nivel mundial, "considera universidades de investigación y enseñanza en donde la investigación se mida por las citas a los trabajos de investigación y por la evaluación de pares. Publicar y ser citado es muy importante, pero más lo es el reconocimiento de los empleadores, de las empresas que usan los resultados de la investigación y de los alumnos potenciales", afirmó el Dr. Francisco Cantú, director de Investigación y Posgrado, DIP, del Campus Monterrey.

OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO

Fincar negocios alrededor de la creación del conocimiento -a través del licenciamiento de patentes, licenciamiento constituido o incubado en empresas de base tecnológica-, y generar una economía mejor para el país y para el propio alumno, es el enfoque que, fundamentalmente desde el 2003, guía el aprendizaje de los diferentes programas académicos de la Institución. •

Un paso más hacia la excelencia

Gabriela Faz Suárez

En el año 2015, el Tecnológico de Monterrey será la institución educativa más reconocida de América Latina por el liderazgo de sus egresados en los sectores privado, público y social; y por la investigación y desarrollo tecnológico que realiza para impulsar la economía basada en el conocimiento, generar modelos de gestión e incubación de empresas, colaborar en el mejoramiento de la administración pública y las políticas públicas, y crear modelos y sistemas innovadores para el desarrollo sostenible de la comunidad.

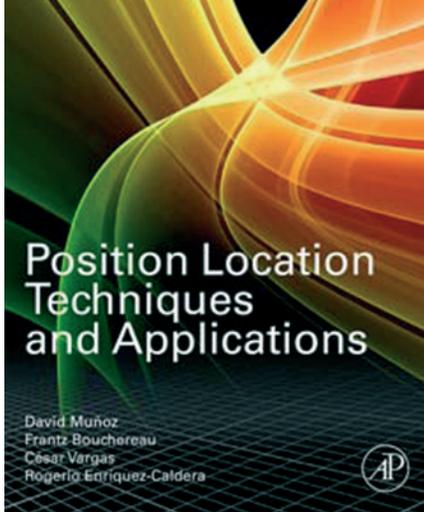
Esta es la Visión que el Tecnológico de Monterrey definió en el año 2005, y que día a día se está logrando; una prueba más de ello, es el ranking de universidades publicado por el "TIMES Higher Education de Londres QS Top Universities" correspondiente al 2008, en donde el Tecnológico de Monterrey aparece en el lugar 38 a nivel mundial, de acuerdo a la opinión de los empleadores; en el 156, entre las universidades de Tecnología e Ingeniería y en el 328, en la clasificación general de universidades.

Este ranking es considerado uno de los más importantes a nivel mundial y toma en cuenta más de 30 mil reconocidas universidades alrededor del mundo, cuya lista la encabeza la universidad de Harvard, seguida por Yale, Cambridge, Oxford y California Institute of Technology.

EL TECNOLÓGICO DE MONTERREY SE POSICIONA EN AMÉRICA LATINA

En América Latina, sólo cinco países lograron clasificar dentro de las primeras 500 universidades del mundo según el estudio en, ubicando a la Institución como la única universidad privada de México en la lista de educación superior mundial, además de figurar como la mejor opción que ofrece América Latina para contratar egresados, con una calificación de 98 sobre 100.

Los ámbitos que se tomaron en cuenta para calificar a las universidades son que los egresados cuenten con importantes habilidades tales como trabajo en equipo, organización de tiempo, fortalezas en tecnología y ciencias sociales, matemáticas y de comunicación escrita y oral. •



Gabriela Faz Suárez

***Position Location Techniques and Applications.* David Muñoz, Frantz Bouchereau, César Vargas y Rogerio Enriquez-Caldera. Elsevier, Academic Press, 2009.**

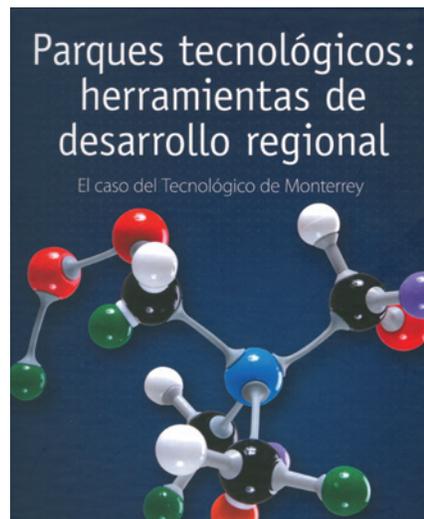
Hasta hace poco tiempo, el tener acceso a una terminal electrónica estaba ligado a una conexión alámbrica que limitaba su uso y aplicación, esto ha quedado en el pasado gracias a la implementación de redes inalámbricas que pueden integrar la multimedia con transmisión de voz y de datos que pueden ser fácilmente llevados de un lugar a otro en un práctico dispositivo móvil.

Pese a la importancia de este desarrollo, la mayoría de la literatura existente sobre el tema no profundiza en el mismo y, por lo general, manejan una perspectiva limitada hacia una sola tecnología, dejando fuera los conceptos teóricos y límites fundamentales de las tecnologías de localización. Un aporte en este vacío es la propuesta de los doctores del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey: David Muñoz, director del Centro de Electrónica y Telecomunicaciones; César Vargas, director de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Microelectrónica; y de los doctores Rogerio Enriquez-Caldera, investigador para el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), y Frantz Bouchereau Lara, desarrollador senior de software para The MathWorks Inc., quienes en su libro ***Position Location Techniques and Applications***, consideran una visión unificada al integrar problemas y soluciones en la información de localización de sistemas inalámbricos.

Este libro proporciona los conceptos fundamentales de investigación y operación de técnicas de localización de la posición, tanto en sistemas terrestres como en satelitales, de tal forma que científicos e ingenieros sean capaces de aplicar, evaluar y extender esas diferentes técnicas de acuerdo a la aplicación que se determine. Además incluye los desafíos y aplicaciones que marcan las redes inalámbricas como WiFi, ZigBee, DVB, y radio cognitivo.

El Dr. Vargas mencionó que es importante conocer y entender mejor esta tecnología ya que "la proliferación de dispositivos móviles de cómputo y comunicaciones (cómo las palm, blackberrys, teléfonos celulares, módems USB y portátiles ultracompactas), así como la evolución de las tecnologías inalámbricas de comunicaciones personales, han establecido un crecimiento del interés entre los usuarios por contar con sistemas que proporcionen aplicaciones del entorno que los rodea".

Éste libro está disponible en la red a través de Amazon y de la página de la casa editora Elsevier, Academic Press. •



Parques tecnológicos: herramientas de desarrollo regional
El caso del Tecnológico de Monterrey. José Manuel Aguirre. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2008.

Crear ambientes que propicien la innovación, ofrecer a profesores y alumnos la experiencia de transferir el conocimiento e incubación de empresas y consolidar el rol del Tecnológico de Mon-

terrey como aliado académico, científico y emprendedor es uno de los objetivos para impulsar el desarrollo económico que el Tecnológico de Monterrey ha establecido como parte de su visión para el 2015.

Como una forma de difusión por medio de imágenes y gráficas y con el objetivo de informar lo que se está haciendo en materia de parques tecnológicos, el Tecnológico de Monterrey ha publicado, a través de la Oficina de Relaciones Externas y de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sistema el libro "**Parques tecnológicos: herramientas de desarrollo regional, El caso del Tecnológico de Monterrey**" para que los exalumnos, consejeros del sistema y comunidad en general, estén enterados de un modo ágil y comprensible de las acciones que está realizando la institución en esta área.

Algunos datos que el Ing. José Manuel Aguirre, Director de Parques Tecnológicos de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Tecnológico de Monterrey proporciona acerca de los logros que ha tenido el Instituto referentes a los parques tecnológicos en los que tiene presencia son:

- » Actualmente el Sistema Tecnológico de Monterrey tiene vigentes 28 iniciativas de parques tecnológicos.
- » Se han logrado gestionar importantes aportaciones de fondos públicos para su desarrollo.
- » Se han atraído 17 importantes empresas tecnológicas internacionales que en conjunto con las empresas que en aceleración de los parques suman más de 50 empresas residentes, que a su vez han facilitado la creación de más de 1500 empleos de alto valor.

Éstos son logros tangibles que llevan al Tecnológico de Monterrey a escalar un peldaño más en su camino hacia la Misión 2015, creando plataformas dirigidas hacia proyectos de ciencia, tecnología e investigación para que sus egresados se integren como parte del capital humano que hace falta para el desarrollo y éxito de las empresas ahí establecidas.

Para cualquier información relacionada al desarrollo de los parques tecnológicos en el Tecnológico de Monterrey o al libro mencionado, pueden contactar al Ing. José Manuel Aguirre en la siguiente dirección de correo: jmaguirre@itesm.mx. •



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 Mascarúa
jacevedo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5211

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. Luz María Martínez
luzvidea@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 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 Ecoeficientes
Especialidad en Ingeniería Ambiental
Especialidad en Manejo Sostenible de Recursos
Especialidad en Química Ambiental
Dr. Jorge Humberto García Orozco
jorge.garcia@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5263

Maestría en Ciencias en Sistemas de Manufactura (MSM)
Dr. Ciró Rodríguez González
c.rodruiguez@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. Ciró Rodríguez González
c.rodruiguez@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
rrodruig@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

Master in Business Administration In Global Business Strategy (GBS)
Dr. Carlos Serrano Salazar
cserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6075+

Especialidad en Administración de Servicios (EAS)
Dr. Javier Francisco Reynoso
jreynoso@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6179

Especialidad en Administración Financiera (EAF)
Dr. Luis Eugenio de Gárate Pérez
luis.d.garate@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6045

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 Medicina (EGRAM)
Dr. Antonio Dávila Rivas
antonio.davila.rivas@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.10.61

Área de Posgrado de la Escuela de Medicina (EGRAM)
Dr. Víctor 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

Especialidad en Patología Clínica (REP)
Dr. Carlos Díaz Olachea
cdiaz@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. Juan Homar Paez Garza
juan.homar@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.10.61

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
framos@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

Especialidad en Urología (RUR)
Dr. Eduardo Barrera
eduardo.barrera@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8389.8308

ESCUELA DE GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

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 Pedrosa
gpedrosa@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) 8625.6300, Ext. 6306

Maestría en Economía y Política Pública (MEK)
Dr. Amado Villarreal
amado.villarreal@itesm.mx
Tel.: (01-81)8625.8303

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

BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS

Alimentos Nutracéuticos

Dr. Marco Román Othón Serna Saldívar
sserna@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4820

Bioprocesos

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

Bioinformática

Dr. Víctor Manuel Treviño Alvarado
vtrevino@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.20.00, Ext. 4681

Biofármacos

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

SALUD

Terapia Celular

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

Hematología

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

Medicina Vascular

Dr. Guillermo Torre Amione
gtorre@tmhs.org

Dispositivos Biomédicos

Dr. Jorge Armando Cortés Ramírez,
Dr. Lucio Florez Calderón
jcortes@itesm.mx, lflorez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5116, 4681

Sistemas Bio y Micro Electromecánicos (BioMEMS)

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

MANUFACTURA Y DISEÑO

Cadena de Suministro

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

Optimización No Lineal

Dr. Vyacheslav Kalashnikov
kalash@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000 Ext. 5441

Sistemas de Identificación por Radio Frecuencia (RFID)

Dr. Jerry Banks
jerry_banks@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000

Diseño de Productos en Mercados para Emergentes

Dr. Arturo Molina Gutiérrez
armolina@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2525

Diseño e Innovación en Ingeniería

Dr. Noel León Rovira
noel.leon@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5128

MECATRÓNICA

Máquinas Reconfigurables

Dr. Ciro Ángel Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5126

Ingeniería Automotriz

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

Simulación y Mecánica Computacional

Dr. Ricardo Gallegos Cázares
sergio.gallegos@itesm.mx
Tel.: (81) 8328.4213

Vehículos Autónomos

Dr. José Luis Gordillo Moscoso
jlgordillo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5140

NANOTECNOLOGÍA

Nanomateriales para Dispositivos Biomédicos

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

Síntesis de Materiales Nanoestructurados

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

Sistemas Láser y Propagación

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

Nanodispositivos Electrónicos

Dr. Daniel Jiménez
daniel.jimenez@itesm.mx

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Protocolos Seguros y Biométricas

Dr. Juan Arturo Nolasco Flores
jnolasco@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4536-114

Inteligencia de Contexto y Agentes Móviles

Dr. Ramón Felipe Brena Pinero
ramon.brena@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5246

Computación Evolutiva

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

Administración de Conocimiento

Dr. América Martínez Sánchez
ammartin@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5205

Redes Inalámbricas y Movilidad

Dr. David Muñoz Rodríguez,
Dr. Juan Carlos Lavariega
dmunoz@itesm.mx,
lavariega@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5027, 5250

Transmisión de Video en 3D

Dr. Ramón Martín Rodríguez Dagnino
rmrodrig@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5029

Innovación en Sistemas de Comunicaciones Ópticas

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

DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo e Innovación en Tecnología de Vivienda

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

Estudios sobre el Agua

Dr. Jürgen Mahlknecht
jurguen@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5561

Regeneración y Desarrollo Sustentable de la Ciudad

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

Energía Solar

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

Energía Eólica

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

Ingeniería de Microprocesos

Dr. Alejandro Montesinos Castellanos
alejandromontesinos@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000

NEGOCIOS

Desarrollo Económico mediante la Innovación Tecnológica

Dr. Carlos Scheel Mayenberger
cscheel@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6174

La Dimensión Socio-Cultural de las Organizaciones

Dra. Consuelo García de la Torre
cogarcia@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.61.68

Estudios sobre Liderazgo y Gestión Humana en la Empresa

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

Comportamiento y Cultura Organizacional

Dra. Anabella Dávila
anabella.davila@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6150

Finanzas Corporativas

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

Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa

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

Integración del Consumidor Latino en un ambiente global

Dra. Raquel Minerva Castaño González
rcastano@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6177

Competitividad Empresarial e Internacionalización

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

Esquemas de Internacionalización de Empresas

Dr. Jorge A. Wise L.
jwise@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.20.00, Ext. 4980

EMPRENDIMIENTO

Negocios de Base Tecnológica

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

Modelos de Empresas Familiares

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

GOBIERNO

Mejores Prácticas en la Administración Pública y Ciudadana

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

Estado de Derecho y Marco Jurídico

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

Instituciones y Prácticas de las Democracias Contemporáneas

Dr. Jesús Cantú Escalante,
Dr. José Fabián Ruiz Valerio
jce@itesm.mx, jfrv@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6314, 6315

CIENCIAS SOCIALES

Estudios sobre Economía y Política Económica en México

Dr. Bernardo González-Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 6301

Economía de la Frontera Norte de México

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

Economías en Red

Dr. Alejandro Ibarra Yúnez
aibarra@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.60.00 Ext. 6075

Estudios Europeos sobre Desarrollo y Competitividad

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

Regionalización y Nuevos Actores Internacionales

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

Medios Audiovisuales en Norteamérica

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

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

HUMANIDADES

Ética Empresarial

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

Persona y Desarrollo Moral

Dr. Rafael de Gasperin Gasperin rgasperin@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000 ext. 4430

Filosofía de la Ciencia

Dr. José Antonio Cervera j.a.cervera@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4563

Memoria y Discurso

Dra. Blanca Guadalupe López Morales blopez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4605

Literatura Latinoamericana Contemporánea

Dr. Pol Popovic Karic pol.popovic@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4668

DESARROLLO REGIONAL

Estudios de Competitividad en los Estados

Ciencias Sociales, Economía y Política Pública
Dra. Marcia Estela Campos marciac@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.83.00 Ext. 6332

Identificación de Oportunidades para el Desarrollo Estratégico

Dr. Héctor Moreira Rodríguez hmoreira@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.20.00 ext 2560

Prospectiva Estratégica

MC. Enrique Tejeda Canobbio enrique.tejeda@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.20.00, Ext. 2562

Sistemas de 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

DESARROLLO SOCIAL

Estudios sobre Pobreza y Estrategias de Desarrollo

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

Desarrollo Industrial y Globalización

Dra. Anne Fouquet
Dra. Mariana Gabarrot afouquet@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000

Estudios de los Problemas Sociales en México

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

EDUCACIÓN

Enseñanza de la Física

Dr. Genaro Zavala Enriquez genaro.zavala@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4631

Enseñanza de las Matemáticas

Ing. Tomás Sánchez Cabrieles tsanchez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4524

Innovación en Tecnología Educativa

Dra. María Soledad Ramírez Montoya solramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 6623

Modelos de Enseñanza Básico-Media

Dr. Eduardo Flores Kastanin efloresk@itesm.mx
Tel.: 4395000, Ext. 3636

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

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 fjcarrillo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5205

Centro de Computación Inteligente y Robótica (CCIR)

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

DESARROLLO SOSTENIBLE

Centro de Calidad Ambiental (CCA)

Dr. Porfirio Caballero Mata pcaballe@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5211

Centro de Diseño y Construcción (CDC)

Dr. Carlos Reyes Salinas jcreyes@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00

Centro de Estudios del Agua (CEA)

Dr. Jurgen Mahlknecht jurgen@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5561

MANUFACTURA Y DISEÑO

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 Innovación en Diseño y Tecnología (CIDyT)

Dr. Ricardo Ramírez Mendoza ricardo.ramirez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5105

GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

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

Centro de Estudios en Norteamérica (CEN)

Dr. Víctor López Villafaña villafane@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.14.00, Ext. 4574

Centro de Investigación en Información y Comunicación (CINCO)

Dr. José Carlos Lozano Rendón jclozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4558

Centro de Valores Éticos (CVE)

Lic. Juan Gerardo Garza juangdo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4345

BIOTECNOLOGÍA

Centro de Biotecnología (CB)

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

NEGOCIOS

Centro de Agronegocios (CEAG)

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

Centro de Empresas Familiares

Dra. Rosa Nelly Treviño Rodríguez rosa.nelly.trevino@itesm.mx
Tel.: (01-81) 86.25.60.00, Ext. 6189

Centro de Comercio Detallista

Dra. Silvia del Socorro González García
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 4362

SALUD

Centro de Innovación y Transferencia en Salud (CITES)

Dr. Martín Hernández Torre mhernand@itesm.mx
Tel.: (01-81) 88.88.20.00, Ext. 8304

EDUCACIÓN

Centro de Investigación en Educación (CIE)

Dra. Marcela Georgina Gómez Zermefio marcela.gomez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 6641

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

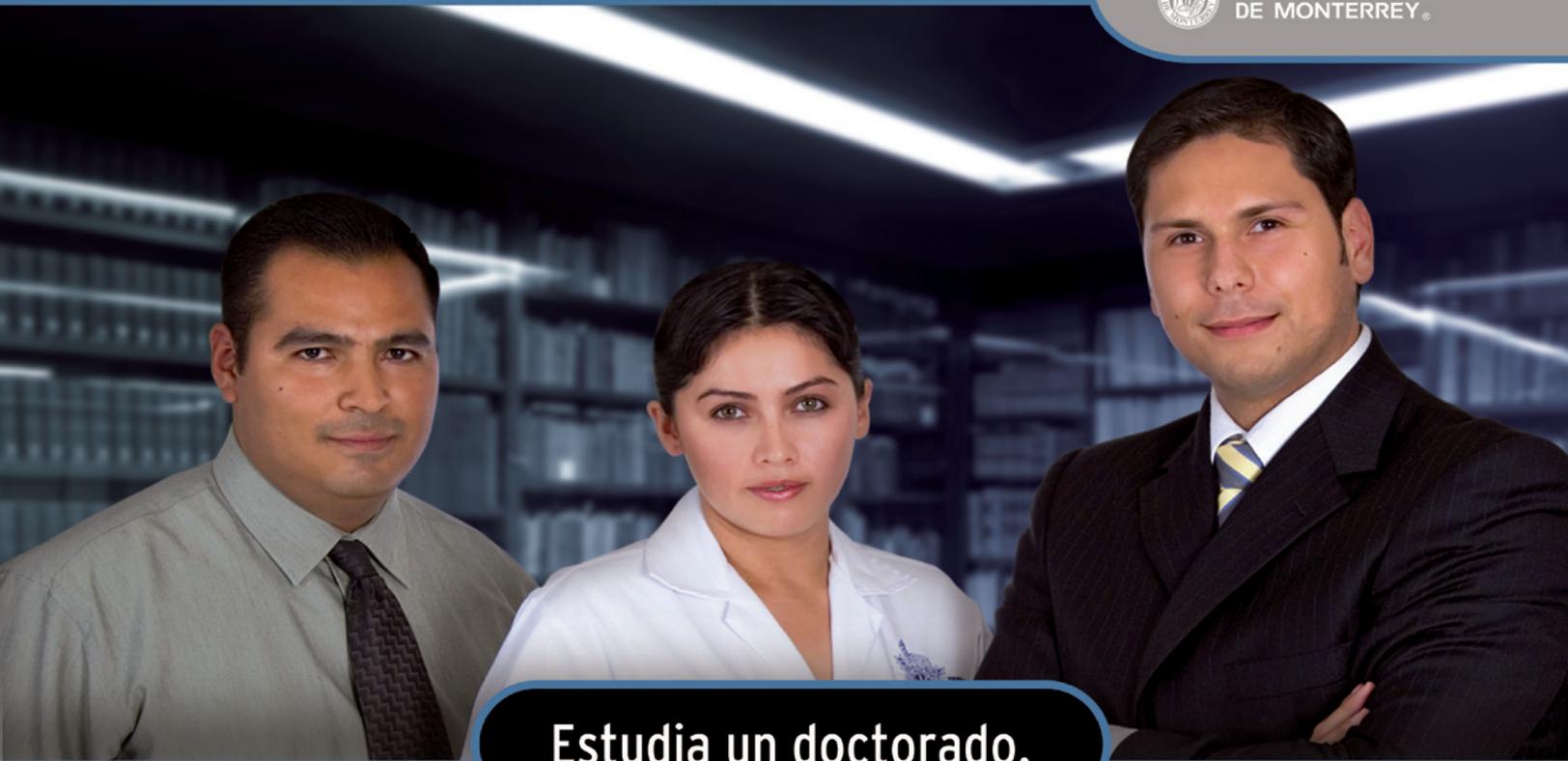
MAYORES INFORMES:
<http://investigacion.mty.itesm.mx/>



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



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
- Nanotecnología y Materiales
- Mecatrónica
- Energía
- Ingeniería Industrial
- Sistemas Ambientales

• DTC | Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones *

Áreas de especialidad:

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

• DCS | Doctorado en Ciencias Sociales

Áreas de especialidad:

- Desarrollo Social
- Estudios Regionales y Globalización

• DEH | Doctorado en Estudios Humanísticos *

Áreas de especialidad:

- Ética
- Cienci a y Cultura
- Comunicación y Estudios Culturales
- 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 Internacional
- Liderazgo y Comportamiento Organizacional
- Estrategia

• 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 Posgrados del CONACYT.

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

Tel. (81) 81 58 22 24

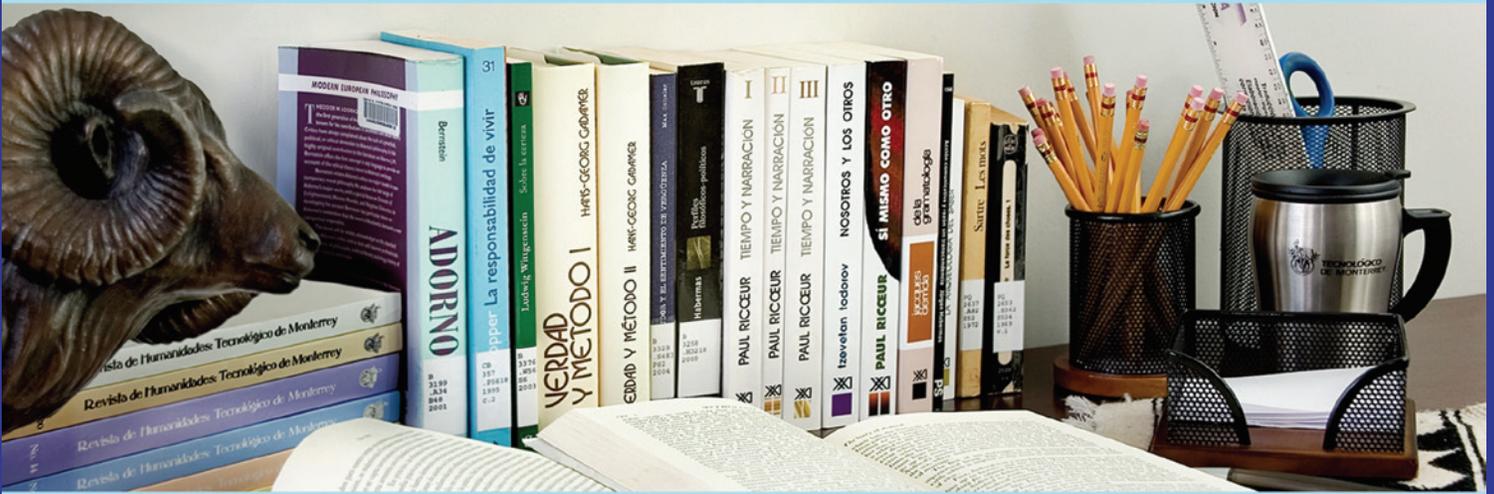
doctorados.mty.itesm.mx

CULTURA EMPRENDEDORA

POSGRADOS: DOCTORADOS Y MAESTRÍAS

División de Humanidades y Ciencias Sociales Campus Monterrey

Generamos conocimiento para contribuir al desarrollo humano y bienestar social



- Doctorado en Estudios Humanísticos
- Doctorado en Ciencias Sociales
- Maestría en Estudios Humanísticos
- Maestría en Comunicación

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

