



TRANSFERENCIA

Posgrado, Investigación e Innovación, Campus Monterrey

Año 24 | Número 94 | Abril de 2011 | ISSN: 1870-6835

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

Catédra de Investigación:
Administración de Conocimiento-CEMEX

Las redes del conocimiento

Además en este número:

Abren nuevo Doctorado en Biotecnología

El valor de publicar en revistas indizadas

Alumnos doctorales crean empresas de base tecnológica



*Vive la Cultura
Emprendedora*



TEC de Monterrey®

DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

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

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

Estudia un doctorado



El Tecnológico de Monterrey forma 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 riqueza y emprendedores de estilos económicos.

Oferta Académica

• DCI | Doctorado en Ciencias de Ingeniería *

Áreas de especialidad:

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

• DBT | Doctorado en Biotecnología

Áreas de especialidad:

- Biotecnología y Alimentos
- Química
- Agrobiotecnología
- Medicina

• DTC | Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones *

Áreas de especialidad:

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

• DEH | Doctorado en Estudios Humanísticos *

Áreas de especialidad:

- Ética
- Comunicación y Estudios Culturales
- Ciencia, Tecnología y Sociedad
- Literatura y Discurso

• DCS | Doctorado en Ciencias Sociales

Áreas de especialidad:

- Desarrollo Social
- Estudios Regionales y Globalización

• DPP | Doctorado en Política Pública *

Áreas de especialidad:

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

• DCA | Doctorado en Ciencias Administrativas*

Áreas de especialidad:

- Emprendimiento
- Competitividad Internacional
- Liderazgo y Comportamiento Organizacional
- Estrategia

• 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

doctorados.mty.itesm.mx

Tel. (81) 81 58 22 24

*Acreditados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad de CONACYT.



DIRECTORIO EDITORIAL

Dr. Francisco J. 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

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

Diseño y diagramación
L.D.G. Héctor H. Ramírez Herrera

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

Colaboradores
Agencia Informativa
Panorama

Portada
Equipo Transferencia

Transferencia. Posgrado, Investigación e Innovación, Campus Monterrey es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, innovación 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.

- Página web: <http://transferencia.mty.itesm.mx>
- Email: transferencia.mty@itesm.mx
- Esta edición apareció el 5 de abril de 2011.

Su distribución es gratuita tanto en México como en el extranjero y consta de 3,250 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.

EDITORIAL



Una economía del conocimiento no considera solamente las transacciones materiales (monetarias, de bienes o servicios), sino que amplía el universo de negociaciones al incluir todas las transferencias de capital intelectual y de recursos inmateriales basados en conocimiento.

Esta premisa es una de las líneas de investigación que actualmente desarrolla la Cátedra de Investigación Administración de Conocimiento-CEMEX, la cual también analiza el uso de las redes sociales y la aplicación de las prácticas de valor dentro de las organizaciones.

Toda esta actividad científica se expone en este número de la revista, que comparte la misión de la cátedra: potenciar la capacidad de creación de valor de los individuos y las organizaciones mediante la investigación y el aprendizaje.

Asimismo, en esta edición se le da continuidad al programa Células de Incubación de Empresas de Base Tecnológica, que promueve entre los estudiantes doctorales la creación de empresas a partir de necesidades prioritarias detectadas en la sociedad y a través de los resultados científicos que se generan desde las cátedras de investigación.

También, entre otras noticias, se destaca la creación del nuevo Doctorado en Biotecnología, establecido por el Tecnológico de Monterrey ante la evidencia de que la humanidad vive "la era de la biotecnología".

Se trata de una edición con numerosa evidencia científica, lo que demuestra el alto nivel de investigación que desarrolla el Tec de Monterrey, gracias a su cuerpo de investigadores y de estudiantes de posgrado.

Dr. Francisco Javier Cantú Ortiz

Director de Investigación y Posgrado del Tecnológico
de Monterrey, Campus Monterrey



Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información

DCI	Doctorado en Ciencias de Ingeniería*
DTC	Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones*
MNN	Maestría en Innovación Empresarial y Tecnológica
MAC	Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción*
MSA	Maestría en Sistemas Ambientales*
MIE	Maestría en Ingeniería Energética*
MCP	Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad*
MSM	Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manufactura*
MAT	Maestría en Automatización*
MSE-E	Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Electrónica*(Sistemas Electrónicos)
MSE-T	Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Electrónica*(Telecomunicaciones)
MCT	Maestría en Ciencias en Tecnología Informática*
MIT	Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Inteligentes*
MTI	Maestría en Administración de Tecnologías de Información*
MET	Maestría en Estadística Aplicada*
ESM	Especialidad en Administración de Sistemas de Manufactura
ESS	Especialidad en Seis Sigma

Escuela de Biotecnología y Salud

DBT	Doctorado en Biotecnología
MBI	Maestría en Ciencias con especialidad en Biotecnología*

Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño

MDL	Maestría en Diseño Industrial e Innovación de Productos*
-----	--

Tel: (81) 8158 2224 | Lada sin Costo : 01800 MAESTRIA | www.mty.itesm.mx | posgradosmonterrey@itesm.mx

*Acreditados en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad de CONACYT.

CONTENIDO

Investigación

CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN: ADMINISTRACIÓN DE CONOCIMIENTO-CEMEX

Tendencias en la investigación

- 4 Mercados de conocimiento:
muestras de un futuro promisorio

Semblanza

- 6 "Estar en un centro de investigación
es tener una posición privilegiada"

Entrevista

- 8 En búsqueda de las *joyas perdidas*

Avances en la investigación

- 10 La importancia de las redes sociales
y su análisis

Desde las Cátedras

- 12 Analizará Observatorio la cultura
de la legalidad
- 13 Llevan modelo de competitividad a
Costa Rica

Patentes

- 14 Transferencia y comercialización
de la invención

Emprendimiento

Células de Incubación

- 16 Detectarán cáncer de mama
con Inteligencia Artificial
- 17 Crean aguja para biopsias sin dolor
- 18 Inventan tejido artificial para quemaduras
- 19 Diagnosticarán cáncer en dos minutos
- 20 Diseñan alarma inteligente

VINCULACIÓN

- 21 ¡Listos para volar!
- 22 Licenciarán inventores prototipos tecnológicos

Posgrado

- 23 "Vivimos la era de la Biotecnología"
- 24 El valor de publicar en revistas indizadas

Resumen de Tesis

- 26 Modelo de prospectiva tecnológica
para la identificación de oportunidades
de negocios de base tecnológica

Notas Generales

- 28 Ciencia para el desarrollo
- 30 Premio Rómulo Garza 2010
- 32 Primer Senior Member mexicano en el SPIE

Libros

- 33 **Administración de conocimiento y
desarrollo basado en conocimiento
Redes e innovación.** América Martínez
Sánchez y Martha Corrales Estrada
- Las TICs: Un nuevo modelo de negocios:
Inserción de la empresa en las economías de
red.** Carlos Scheel

- 34 Directorio de posgrado
- 35 Directorio de cátedras de investigación
- 36 Directorio de centros de investigación



En contraposición a las modalidades de transacción de valor tradicional o material, una economía del conocimiento amplía el universo de transacciones posibles, al incluir todas las modalidades de capital intelectual `intangible´ o basado en conocimiento”.

El Dr. Francisco Javier Carrillo (abajo, al centro), y los profesores adscritos a la Cátedra de Investigación Administración de Conocimiento-CEMEX

Mercados de conocimiento: muestras de un futuro promisorio

Francisco Javier Carrillo Gamboa

En un mercado tradicional existen cuatro tipos de transacciones, que son posibles por la combinatoria de clases de valor intercambiable entre dos partes: bienes y servicios por un lado, e instrumentos monetarios por el otro. En su forma predominante, una parte entrega un pago denominado en algún instrumento monetario a cambio de los bienes o servicios que entrega la otra. En algunas comunidades no industrializadas se sigue recurriendo a mercados primarios de trueque de bienes entre sí. Asimismo, en mercados financieros suelen intercambiarse unos instrumentos monetarios por otros en formas crecientemente sofisticadas. Estas son las principales modalidades de transacción de valor heredadas de la economía tradicional o "material" que ha predominado desde los orígenes de la cultura, y de la que es epítome la sociedad industrial capitalista, como lo señaló Peter Drucker.

En contraposición, una economía del conocimiento amplía el universo de transacciones posibles al incluir todas las modalidades de capital intelectual, "intangible" o basado en conocimiento. En una firma intensiva en conocimiento, el talento, la tecnología o la cartera de relaciones suelen llegar a constituir el principal activo y estar en posición de atraer el resto de capitales necesarios.

Asumiendo ocho categorías básicas de capital intelectual, se abre una combinatoria de 64 modalidades nominales de intercambio (8x8) por oposición a las cuatro tradicionales (2x2). La gran mayoría de ellas pueden ya instanciarse con situaciones reales, o bien, ilustrar nuevas posibilidades muy sugestivas con baja o nula financiación. Puede, por ejemplo, combinar capacidades subutilizadas en dos firmas para el desarrollo de nuevos negocios.

Los espacios de oportunidades de los mercados de conocimiento comienzan a cautivar la imaginación de los estrategas, particularmente de quienes ya están sensibilizados ante la singular dinámica de los bienes de conocimiento: son no-excluyentes, no se desgastan, son infinitamente reproducibles, y su valor no depende del costo de crearlos, entre otras cualidades.

Investigar las propiedades de los mercados de conocimiento es una de las actuales líneas de trabajo de la Cátedra de Investigación Administración de Conocimiento-CEMEX, pero es también una estrategia de gestión.

Es, en primer lugar, una línea de investigación que actualmente conjuga el trabajo de ocho estudiantes de doctorado y que ya comienza a generar producción intelectual. Es también una estrategia de gestión, por ejemplo, para la reciente colaboración con CEMEX en la forma de Research Chair, la cual ha permitido duplicar en 2011 el número de proyectos financiados con la mitad de los fondos aplicados en 2010.

Además, la colaboración está generando una serie de *spillovers* o iniciativas de interés común a costo cero: a insumos monetarios decrecientes, rendimientos totales crecientes.

Esta aparentemente improbable alquimia es posible gracias a la mezcla de activos invertidos por cada parte, a raíz de un inventario más amplio de los capitales disponibles e intercambiables entre universidad y empresa, lo que da cabida a oportunidades inéditas de innovación y emprendimiento.

En este mismo sentido, la propia cátedra es una muestra de la viabilidad y alcance de los mercados de conocimiento, particularmente en un contexto de atonía económica, restricciones de flujo y creciente competencia por menores oportunidades. Las cátedras de investigación del Tecnológico de Monterrey surgieron como un esfuerzo deliberado por impulsar líneas de investigación continuas y autosostenibles. La cátedra está íntimamente ligada al Centro de Sistemas de Conocimiento (CSC), y en cuanto línea de investigación continua y autosostenible se ha mantenido ininterrumpidamente durante casi 20 años prácticamente sin haber recibido fondeo institucional.

La productividad científica, tecnológica y académica de la cátedra -una de las más altas- se ha producido así a un costo institucional negligible, lo cual hizo que funcionara por varios años bajo el formato de "Cátedra Cero", en contraste con la denominación que señala los diversos montos de subsidio recibidos por el grueso de las cátedras. De hecho, la aportación histórica del CSC a los fondos de las cátedras a partir de los porcentajes de ingreso de los proyectos contratados, le convierten en un financiador neto de la investigación institucional.

Una de las estrategias que han permitido al CSC y consecuentemente a la cátedra su productividad y autosostenibilidad, es el desarrollo sistemático de capital relacional mediante un esquema de *networking* internacional. Gracias a ello, aún en el restringido contexto actual, los integrantes de la cátedra mantienen su producción y colaboración, incluyendo una amplia presencia en los principales foros internacionales de su especialidad. Sólo en 2010, ocurrieron 27 participaciones de integrantes de la cátedra en foros internacionales, requiriendo nulo o marginal apoyo de fondos institucionales.

Los recientes cambios en la estructura directiva del Tecnológico de Monterrey han sido la ocasión para refrendar tanto la creciente orientación de los esfuerzos de la Institución hacia un impacto social efectivo, como la propia reinversión institucional en cuanto a organización basada en conocimiento.

A 20 años de su creación, la Cátedra de Investigación Administración de Conocimiento-CEMEX y su base, el CSC, reiteran su misión: potenciar la capacidad de creación de valor de los individuos, las organizaciones y las sociedades mediante la investigación, el diseño, la implementación y el aprendizaje de sistemas de conocimiento.

ING. PABLO RAMÍREZ

“Estar en un centro de investigación es tener una posición

Iliana Boderó Murillo

“Me siento en una posición privilegiada por todas las áreas de capacidad y competencia que he tenido la oportunidad de desarrollar” al formar parte del Centro de Sistemas de Conocimiento, CSC, y de la Cátedra de Investigación Administración del Conocimiento-CEMEX, afirmó el ingeniero en Sistemas Electrónicos, Pablo Ramírez, profesor e investigador del área desde 1993, y cuya adhesión a la investigación inició en el Centro de Investigación en Informática (en 1985, uno de los primeros que se conformaron en el Tecnológico de Monterrey).

¿UN INGENIERO EN UN ÁREA SOCIAL?

Con su *expertise* en el área electrónica (área calificada como “dura”), llegó al CSC (área más *soft*) “para fortalecer la parte tecnológica, en el cómo la tecnología apoya los sistemas de conocimiento para integrar un trabajo, recolectar conocimiento, organizarlo y explorar a las nuevas tecnologías en su apalancamiento al desarrollo de las personas y las organizaciones, visualizando el conocimiento, organizándolo, clasificándolo y sobre todo permitiendo que fluya y llegue a todas partes”, explicó.

Las áreas duras y las áreas suaves son complementarias, afirmó, y le han permitido integrar conocimientos que, desde la ingeniería, son vistos con mucho más rigor. “Decimos suave porque tiene que ver con las relaciones humanas, aunque es más difícil sacar un modelo matemático del comportamiento humano”; pero muchos de los elementos que se aprenden en modelación, análisis y simulación son aplicables, además de que hay analogías en ambas partes. “Todo lo que hacemos está vinculado”, remarcó.

Aunque de manera tradicional las áreas científicas de ingeniería y las de las áreas sociales han estado desagregadas, actualmente los espacios académicos y científicos se han dado cuenta de su complementariedad y por ello el Tecnológico de Monterrey ha reconocido la necesidad de tener áreas disciplinarias en las que se combinen las competencias y capacidades de ambas áreas científicas, ahondó el Ing. Ramírez: “Me ha tocado enfrentarme a los dos aspectos y mientras mejor las integremos mejor desarrollaremos soluciones integradas a los requerimientos de las personas. Lo que buscamos, de manera preponderante, es identificar y reconocer las necesidades de las personas, de la organización, y sobre todo cómo con la tecnología apoyamos esta relación. Esta cátedra es un ejemplo de que se pueden juntar estos elementos y relacionarse de manera complementaria”.

MODELO DE VANGUARDIA MUNDIAL

A mediados de los 90, y al insertarse en el CSC, la electrónica y los sistemas de redes -sus primeros ámbitos de trabajo- orientaban la acuciosidad científica hacia cómo integrar estas tecnologías a la administración del conocimiento.



En nuestra cátedra logramos conformar un modelo integral de tercera generación y evolución que nos distingue a nivel mundial: primera generación, administrar el conocimiento que está en los objetos y libros, o de manera aislada en las personas; segunda generación, donde se busca integrar ese conocimiento con la persona; tercera generación, incluye la parte estratégica.

Al conjuntar estos elementos: la estrategia de negocio, el desarrollo humano y las tecnologías apropiadas para que se dé ese desarrollo, tenemos un sistema mucho más sólido para el progreso de las organizaciones.

privilegiada”



En muchos lugares la administración del conocimiento se ve como la administración del capital intelectual, y buscan cómo esto genera valor desde el punto de vista estratégico (que esté claro el objetivo, el cómo se va a medir, el qué se persigue), y agregó “esto es importante y así lo reconocemos pero no desligado de los otros dos elementos. Hay muchas universidades que se enfocan en administrar a la persona, a su desarrollo, sin embargo, si bien la persona es el eje principal del conocimiento en la organización, resulta insuficiente administrar únicamente el capital humano, porque si no tienes una dirección clara, el objetivo y propósito de la organización, queda vacío”.

Al paso del tiempo, hablar de la administración del conocimiento es referirse a una evolución en tres enfoques diferentes, explicó el Ing. Ramírez.

“El modelo que tenemos visualiza la administración del conocimiento totalizando estas tres áreas: estrategia, tecnología y persona:

- Empresa o negocio y organización en general, y su estrategia
- Capital instrumental, que tiene que ver con el conjunto de instrumentos (tecnologías, plataformas tecnológicas) que apoyan al desarrollo del conocimiento de la organización, en su sistematización y comunicación.
- Capital humano.

Este capital instrumental también tiene que ver con los métodos y las técnicas: “el cómo podemos hacer para que el conocimiento que tienen las personas se pueda explicitar o transferir a otras personas, es clave en ello”, continuó el Ing. Ramírez, cuya responsabilidad en el CSC inició con dar forma y viabilidad a esto.

El hecho de estar en un lugar que te permite “analizar, reflexionar, tener contacto con la industria y la educación, y con gente de diversas formas de pensamiento, te hace pensar en algo que te lleve a formar soluciones prácticas aplicables y entendibles. Si me hubiera dedicado cien por ciento a la docencia, no podría estar haciendo lo que hago, ni teniendo esta oportunidad de confirmar que lo que enseñamos no es solo teoría, sino cosas prácticas aplicables a la organización. Si nunca hubiera hecho investigación hubiera enseñado cosas de las que no tenía constatación más que la teórica, sin aplicación ni desarrollo”, concluyó el Ing. Pablo Ramírez.

pramirez@itesm.mx

En búsqueda de las joyas perdidas

Michael Ramírez

Detectar las prácticas de valor en las organizaciones es la meta de la doctora América Martínez, ya que muchas veces se encuentran ocultas. Estos desempeños específicos o formas de hacer las cosas aportan un gran valor a todo tipo de organización.

Las prácticas de valor representan un concepto innovador que gradualmente ha ganado terreno e identidad, y de la misma forma se ha ido introduciendo y aplicando en las organizaciones.

Desde hace varios años, la Cátedra de Investigación en Administración de Conocimiento-CEMEX, del Campus Monterrey, se ha dado a la tarea de desarrollar la parte conceptual de este nuevo modelo, que forma parte de la disciplina conocida como Administración del Conocimiento, y representa una de las líneas de investigación de la cátedra.

Pero ¿qué son las prácticas de valor?, ¿en dónde se pueden localizar?, ¿son fácilmente detectables?, ¿qué utilidad tienen? La doctora América Martínez, especialista en el tema, da respuesta a todas estas interrogantes.

Parece un concepto abstracto... ¿Cuál sería la mejor forma de definir las prácticas de valor?

Sí, es un concepto innovador, que no se repite; por lo mismo, todavía no es ampliamente conocido o aplicado en las organizaciones. Aunque recientemente ha ganado terreno y su propia identidad como concepto diferenciado. Las prácticas de valor constituyen un aspecto del desempeño de los equipos de trabajo en las organizaciones, es decir, la gestión del capital humano, específicamente los equipos naturales de trabajo. Se refiere a desempeños específicos y a formas de hacer las cosas dentro de la organización, las cuales aportan un valor muy asociado a la vocación de la organización, a su identidad, a sus categorías de valor; es por ello que tienen ese nombre. No es todo lo que se hace dentro de la organización, son formas específicas hechas por un conjunto de personas que de manera natural están conectadas y agregan un valor. Se ha reconocido que las prácticas de valor son relevantes para la organización aunque no nos demos cuenta de que existen.

Lo interesante también de dichas prácticas es que no se definen por estar dentro de un área, dentro de una jerarquía o un departamento específico, pueden conectar diversas áreas dentro de la organización o diversas personas de posiciones diferentes, es ahí donde surge esa forma que antes no se hacía. La interacción de las personas ha hecho que se construya una nueva forma valiosa de hacer ese trabajo tan relevante para la organización.

Es de suponerse que tienen un gran valor, dado su nombre. Ante ello, ¿qué representa para una persona u organización no sólo detectarlas, sino estar conscientes de que cuenta con determinadas prácticas de valor?

El doctor Javier Carrillo, quien es el director de la cátedra, menciona que son como joyas que están tiradas o perdidas en la organización, y que podemos identificarlas a través de este modelo de prácticas de valor.

Para las personas es muy valioso saber que hacen algo que diferencia su desempeño diario, y para la organización es importante reconocer que ahí están, en qué consisten, quiénes participan, qué hace cada persona para que eso en conjunto sea una práctica de valor, y cómo asegurar que se puedan transferir y que estén donde resulte relevante para la organización. Hay un ejercicio introspectivo de valor, mediante el cual la propia organización toma en cuenta sus referentes de identidad, vocación, misión, credo y valores, todo lo que la define como organización. Con estos referentes se decide si determinada actividad es una práctica de valor o no, en tanto responda a todos ellos, sea congruente y exista sintonía en todo lo que sucede.

¿Es difícil detectar esas "joyas perdidas"?

Es difícil cuando no se tiene conciencia de que pueden estar ahí. Debemos darnos cuenta de que hay grandes posibilidades de que existan. Así, la organización hace un monitoreo deliberado en donde, sa-

América Martínez tiene el grado de Doctora en Innovación Educativa, por el Tec de Monterrey. Es profesora adscrita a la Cátedra de Investigación en Administración de Conocimiento-CEMEX. A nivel de licenciatura imparte las materias: Fundamentos de Administración del Conocimiento, Gestión del Capital Humano, y Ciencia Cognitiva, entre otras que tienen que ver con el desarrollo de capital humano. A nivel de posgrado imparte: Alineación Estratégica del Negocio, Aprendizaje Organizacional y otras materias relacionadas con prácticas de valor y competencias.

ammartin@itesm.mx



“Identificar las prácticas de valor es muy favorable para las personas, porque saben que hacen algo que diferencia su desempeño diario, y para la organización es importante detectar que ahí están, en qué consisten y cómo asegurar que se puedan transferir para que estén donde resulte relevante para la organización”.

biendo que hay mucha probabilidad de que existan, se empiezan a buscar. Otro factor importante es que no solo los jefes, dueños, accionistas o supervisores deben estar conscientes de esta posibilidad, sino que las mismas personas que trabajan diariamente sepan que en un momento dado pueden estar haciendo una práctica de valor y que no lo hacen solos, que en conjunto con todos los demás se descubre una forma diferente. Esa conciencia personal y del equipo hace más factible que se identifiquen las prácticas de valor.

¿En qué tipo de organizaciones aplica este concepto?

Se puede aplicar en cualquier tipo de organización, sin importar su tamaño o giro. Para asegurar que este concepto se extienda más y sea más útil se está intentando sensibilizar a las pequeñas y medianas empresas acerca de las prácticas de valor. Al ser organizaciones humanas seguramente se genera conocimiento co-

lectivo a cada momento, el cual se debe identificar a través de este modelo de prácticas de valor.

De las experiencias que la cátedra ha tenido con diferentes organizaciones, ¿con cuál se puede ejemplificar la aplicación de este modelo?

Este modelo se ha aplicado en diferentes organizaciones, la mayoría son empresas grandes, como Grupo Xignux, en donde se desarrolló un trabajo para identificar cuáles eran las prácticas de valor para el desarrollo tecnológico. Ahí se identificaron algunas prácticas de valor para la innovación de productos y el registro de patentes. Estas empresas reconocieron que hacían los procesos de manera realmente diferenciada, y que estaban ligados a su sistema de preferencias de valor. Esto me lleva a retomar que parte de la riqueza del concepto es que puede haber prácticas de valor de cualquier cosa o cualquier aspecto relevante a un contexto específico.

Estadísticamente, casi la mitad de las PyMES no sobrevive a sus primeros dos años de vida. ¿Detectar las prácticas de valor podría ayudar a disminuir estas cifras?

Sí, ya que una práctica de valor nos podría indicar cuál es la mejor forma de hacer las cosas, de hacerla eficiente, asegurar la comunicación, las relaciones externas con el gobierno y con la industria. Considero que podría ser un instrumento que ayude a asegurar a la PyME en su evolución. Además es un concepto que permite hacer más factible su sobrevivencia al identificar elementos claves, y sirve para que la PyME asegure su identidad. Se trata de un concepto con muchas posibilidades, con mucho potencial y que se ha llevado a cabo de manera exitosa en muchas empresas.

La importancia de las redes sociales y su análisis

The Importance of Social Networks and its Analysis

Gabriel Valerio Ureña y Ana Catalina Treviño González

RESUMEN

El estudio de patrones de colaboración mediante el análisis de redes sociales permite identificar agentes y grupos que son clave en la generación y transferencia de conocimiento en una organización. Una de las líneas de investigación de la Cátedra de Administración de Conocimiento-CEMEX es el estudio de las características de estas redes de colaboración en grupos geográficamente dispersos.

PALABRAS CLAVE

Redes sociales, análisis de redes sociales, administración del conocimiento

ABSTRACT

The study of collaboration patterns through social network analysis allows the identification of key agents and groups for knowledge creation and flow along the organization. One of the research tracks of the ITESM-CEMEX Knowledge Management Chair is the analysis of these collaboration networks between geographically distributed groups.

KEYWORDS

Social networks, social network analysis, knowledge management

Las redes sociales han existido desde hace mucho tiempo; sin embargo, debido a los adelantos tecnológicos como la computadora y el Internet, éstas han evolucionado de las antiguas tribus a las modernas redes sociales en línea. Las redes sociales siguen existiendo tanto en el plano presencial como en su modalidad en línea. Morris (2006) explica que, como “animales tribales”, siempre hemos tenido necesidad de compensar la competitividad con la cooperación. Según este autor, con el impulso de triunfar se ha heredado también el impulso de cooperar como parte misma de la naturaleza humana.

La noción de una red implica *nodos* y *vínculos*. Los nodos pueden ser individuos, equipos e incluso organizaciones; por su parte, los vínculos son mecanismos de conexión y de coordinación. Las redes sociales son importantes en los diferentes ámbitos de interacción humana (Cross & Parker, 2004).

Según Anklam (2005), las conexiones y la colaboración agregan valor (capital social) ya que al conectar varias personas se originan nuevas formas para la creación y el flujo de conocimiento. El *networking* da a las organizaciones el poder ser flexibles y aumentar su capacidad de respuesta de forma innovadora. Las personas y grupos independientes actúan como nodos, ligándose entre sí, para trabajar en pro de un objetivo común.

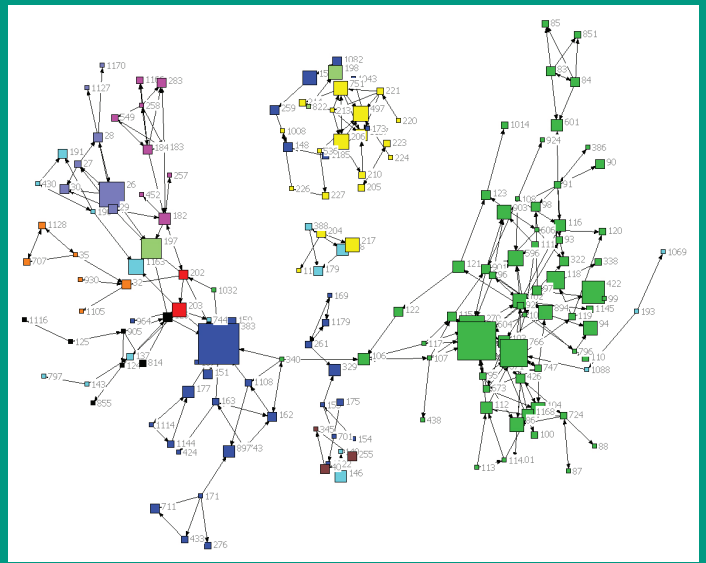
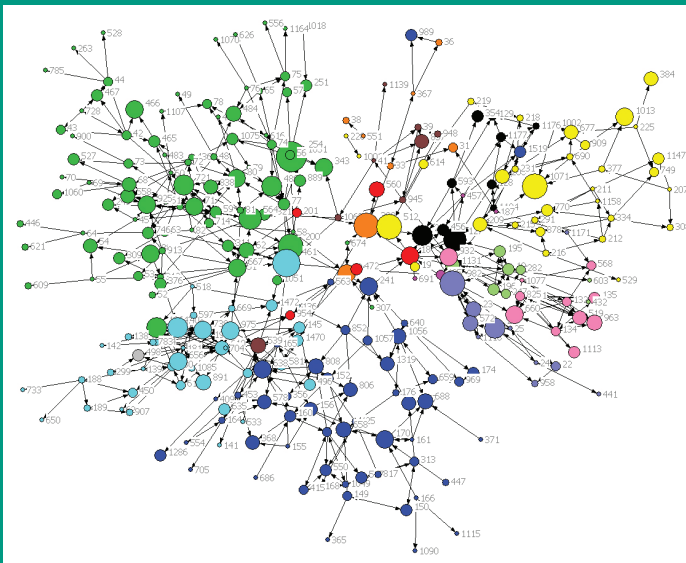
En las redes sociales se identifican patrones de interacción tales como relaciones de amistad, de comunicación, reconocimiento y de colaboración (Pe-

rianes, Olmeda y Moya, 2008). La estructura que emerge de la interrelación se traduce en la existencia de una red.

Los actores de la red, de forma natural, toman roles particulares y tanto estos actores como la red en su conjunto pueden medirse de diferentes formas.

El análisis de redes sociales permite observar y evaluar de manera sistemática las características de relaciones entre los miembros de una red, las estructuras que emergen como consecuencia de dichas relaciones y el papel que juegan los individuos dentro de esa estructura social (Wasserman & Faust, 1998). Algunas de las medidas utilizadas para analizar las redes sociales son: A) grado, que se refiere al número de otros actores a los cuales un actor está directamente unido o es adyacente; B) cercanía, que se refiere al número de pasos que un agente debe realizar para relacionarse con el resto de agentes de la red, y C) intermediación, que se refiere al número de otros actores que deben pasar a través de un actor focal para comunicarse con el resto de los actores.

Una de las líneas de investigación que actualmente se desarrollan en la Cátedra de Investigación Administración de Conocimiento-CEMEX es el uso de herramientas de análisis de redes sociales en problemáticas puntuales de la administración del conocimiento. Por ejemplo, se han aplicado estos conceptos para la observación de las redes de colaboración de la empresa y la identificación de agentes y segmentos clave de la red para la transferencia de conocimiento a lo largo de la orga-



» Ejemplos de redes de colaboración en áreas de Producción y Mantenimiento de VPTC-CEMEX. El tamaño de los nodos corresponde a niveles de centralidad de los agentes en términos de reconocimiento por terceros como parte de la red de colaboración. El código de colores indica regiones distintas y el área a la que corresponden los agentes.

nización. Una aportación importante de este enfoque metodológico es que la identificación de dichos agentes y subestructuras de la red se basa en el reconocimiento mutuo de los miembros y no necesariamente en la estructura de la compañía y posición de los miembros.

Asimismo abre fuentes de información alternativas para la medición del valor aportado, el desarrollo de los miembros de la red, y las mejoras en la comunicación y colaboración. Analizar las redes sociales permite entender mejor la forma en que estas estructuras sociales generan valor en las organizaciones.

REFERENCIAS

Anklam, P. (2005) Social Network Analysis in the KM Toolkit. In M. Rao (Ed.). Knowledge Management Tools and Techniques. Burlington, MA: Elsevier Inc.

Cross, R. L. & Parker, A. (2004) The hidden power of social networks: Understanding how work really gets done in organizations. MA: Harvard Business School Press.

Morris, D. (2006) La naturaleza de la felicidad. Barcelona, España: Planeta.

Perianes, A. Olmeda, C. y Moya, F. (2008) Introducción al análisis de redes. El Profesional de la Información, Vol. 17 (6), pp. 664-669.

Wasserman, S. y Faust, K. (1994) Social network Analysis. Methods and Applications. Cambridge University Press.

El doctor Gabriel Valerio Ureña es consultor del Centro de Sistemas de Conocimiento, miembro de la Cátedra de Administración del Conocimiento/CEMEX y miembro de la Comunidad Iberoamericana de Sistemas de Conocimiento.

gvalerio@itesm.mx



La MC. Ana Catalina Treviño González es consultora del Centro de Sistemas de Conocimiento, miembro de la Cátedra Administración del Conocimiento/CEMEX y forma parte de la Comunidad Iberoamericana de Sistemas de Conocimiento.

actrevin@itesm.mx



Analizará Observatorio la cultura de la legalidad

Michael Ramírez Vázquez

Si la cultura de la legalidad estuviera más consolidada en la sociedad, disminuirían los índices de violencia que se registran en el país. Por ello, en el nuevo Observatorio de Medios de Comunicación, investigadores del Campus Monterrey diagnosticarán la difusión que los medios más importantes hacen de la cultura de la legalidad.

El doctor José Carlos Lozano, profesor titular de la Cátedra de Investigación en Medios de Comunicación, y coordinador de este proyecto junto con el Dr. Francisco Martínez, explicó que la cultura de la legalidad siempre ha sido un asunto relevante, pero ante la creciente inseguridad debe ser un tema imperante y de interés general.

“Como investigadores, debemos ser partícipes de la búsqueda de soluciones a las problemáticas de la sociedad. Con este Observatorio de Medios de Comunicación queremos unir fuerzas con los periódicos y las televisoras para poder buscar juntos una cobertura periodística más útil que nos ayude a salir a mediano plazo de esta situación”, mencionó el doctor Lozano.

Y para ello, agregó, es conveniente diseñar estrategias que infundan en la gente una mayor conciencia legal, ya que “la proliferación de acciones delictivas no se podría dar en una sociedad que estuviera mejor consolidada en su cultura de la legalidad, en su respeto a las leyes y en su conocimiento de los marcos jurídicos. Así sería más difícil que se desencadenara algo tan amplio y tan profundo, como lo que vivimos”, dijo.

MONITOREO DE INFORMACIÓN

La labor del Observatorio consiste en hacer un monitoreo de los principales periódicos y noticieros de televisión de Monterrey, y los dos noticieros nacionales de mayor cobertura: el de Televisa y el de TV Azteca; en particular de las noticias que abordan los temas de narco tráfico, violencia y corrupción.

“Estamos analizando cada una de las noticias para detectar hasta qué punto su contenido promueve o inhibe el desarrollo de la cultura de la legalidad en sus lectores y televidentes”, expresó el Dr. Lozano, quien



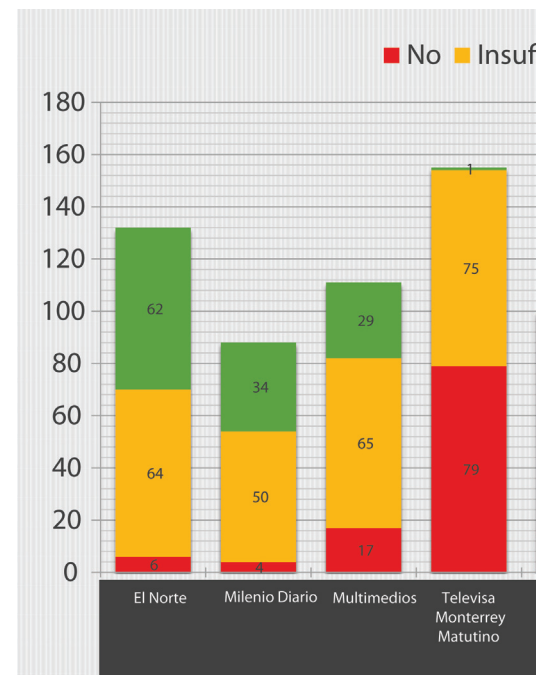
» Integrantes del Observatorio de Medios de Comunicación monitorearán la calidad de la información en temas de inseguridad.

también dirige el Centro de Investigación en Información y Comunicación (CINCO).

Por ejemplo, explicó, “la cultura de la legalidad señala que los ciudadanos deben conocer las leyes. Entonces ¿las notas de los periódicos hacen referencia a esa ley que se está violando y que debería aplicarse, como medida para que el público recuerde que hay una ley que se llama de tal forma y que tiene ciertas características?”.

“Otra dimensión de la cultura de la legalidad es que la gente no sólo conozca las leyes, sino que esté convencida de que deben aplicarse. Entonces analizamos si los periodistas en sus notas hacen referencia a la necesidad de atacar la impunidad, de que se apliquen las leyes y se cumplan con los marcos jurídicos vigentes”.

Aclaró que no se trata de cuestionar o criticar a los medios, sino de apoyarlos para que tengan diagnósticos e indicadores que les permitan tomar decisiones y mejorar su propia actividad periodística.



Principio de la Cultura de la Legalidad 1: La sociedad. Las personas de una sociedad conocen las leyes y el documento oficial que rige a estas.

1. La nota hace referencias explícitas sobre...

Semana: 14 al 18 de febrero de 2011 Total de notas...

Lleva modelo de competitividad a Costa Rica

Michael Ramírez Vázquez

El trabajo de investigación desarrollado por la maestra Marcia Campos, profesora de la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, ha traspasado fronteras, pues el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) de Costa Rica pretende implementar un modelo de competitividad creado por la investigadora y todo su equipo.

La profesora titular de la Cátedra de Investigación La Competitividad como Apoyo al Desarrollo, fue convocada por las autoridades de Costa Rica para compartir el Modelo de Competitividad de los Estados Mexicanos, el cual será implementado en una primera etapa en las regiones Brunca, Atlántica y Huetar Norte, y luego en todo el país.

Este acontecimiento surge gracias al convenio firmado el pasado mes de noviembre entre el Tecnológico de Monterrey y la República de Costa Rica, cuyo objetivo es facilitar la transferencia de metodologías para el desarrollo de modelos de competitividad. Los días 22, 23 y 24 de febrero, la maestra Campos y el doctor Rafael Lorenzo, director del Departamento de Liderazgo Empresarial, del Campus Santa Fe, sostuvieron reuniones en Costa Rica, realizaron algunos talleres y visitaron la Región Brunca, con el fin de analizar la realidad de esa zona y valorar posibles alternativas que impulsen un modelo de competitividad.

LA COMPETITIVIDAD: UNA VENTAJA

La maestra Marcia Campos destacó las ventajas que un estudio de competitividad por regiones brindaría a Costa Rica, el cual ayudaría al país a sobresalir más en el plano internacional.

La investigadora, quien también es directora del Centro de Desarrollo Regional y Nacional, afirmó que con la competitividad surge la productividad, y ésta permite generar empleos e ingresos para que las personas vivan de una manera adecuada y decorosa, pensando siempre en la sustentabilidad de los recursos.

Agregó que se estudian factores como el número de empresas que hay, los sectores económicos en los que se ubican estas empresas, la medida en que se relacionan con el exterior, el gasto público del gobierno, su deuda o los servicios que provee a la ciudadanía, recursos humanos, educación, el número de científicos en la región o la participación de la mujer en la zona.



La maestra Marcia Campos, de la EGAP, presentó un estudio de competitividad que será implementado por las autoridades de ese país.

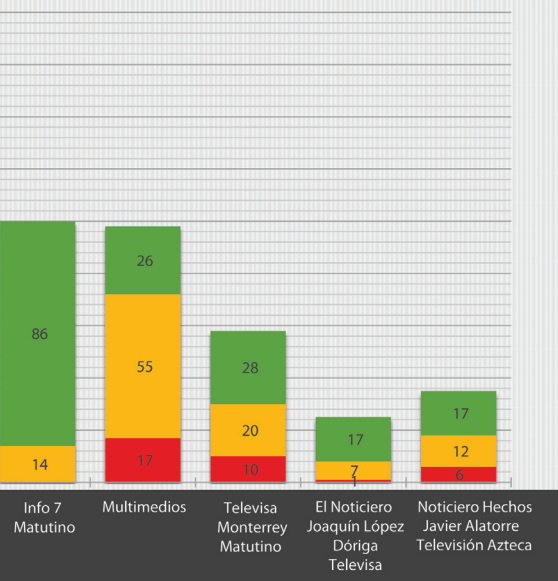
NUMEROSO EQUIPO

Un grupo de casi 20 personas es el que integra el Observatorio de Medios de Comunicación, entre profesores-investigadores y alumnos de licenciatura, maestría y doctorado. Todos tienen asignadas diferentes funciones y actividades, como el monitoreo de medios, la capacitación a periodistas, lectores y televidentes.

Los resultados del monitoreo de medios se publicarán mensualmente en una página electrónica, para revelar qué notas están cumpliendo adecuadamente con su labor y cuáles no promueven en sus contenidos la cultura de la legalidad.

“En los próximos meses haremos un diplomado para periodistas en donde les mostraremos los resultados del Observatorio y haremos sugerencias sobre cómo promover la cultura de la legalidad en sus noticias. Luego realizaremos otro diplomado para lectores y televidentes, con el fin de sensibilizarlos hacia lo que deben exigir a los medios y lo que deben tomar en cuenta en su cobertura cotidiana”, concluyó.

iciente ■ Suficiente



La sociedad conoce la mayoría de las normas y leyes. Las partes esenciales de las leyes más importantes del

normas y leyes que se violaron.

Analizadas: 935

Retos y oportunidades de las empresas de base tecnológica en México

Silvia Patricia Mora Castro

“El futuro no tiene por qué ser una continuidad del presente y mucho menos del pasado, lo podemos crear con nuestros sueños, nuestras metas y nuestras estrategias”, fue el mensaje que compartió el Ing. Enrique Gómez-Junco durante el seminario Emprendimiento en México, Retos y Oportunidades de las Empresas de Base Tecnológica (EBT), en el pasado 41° Congreso de Investigación y Desarrollo del Tec de Monterrey.

Este artículo es una reseña de las principales aportaciones de este seminario, en donde cuatro emprendedores, ahora empresarios exitosos, contagiaron con su experiencia y entusiasmo a un grupo de jóvenes que buscan aportar a su país un mejor mañana.

Enrique Gómez-Junco, fundador y CEO de la empresa Optima Energía, indicó que México es un lugar ideal para emprender, que los mejores emprendedores generan su financiamiento inicial y que no hay pretexto de que México no tiene instituciones financieras que apoyen el emprendimiento. Dijo que el PIB per cápita es alto en comparación con otras economías emergentes, pues se tiene una creciente generación de empleo, el desarrollo regional se estima con buena perspectiva, y que en los últimos años ha habido reformas importantes para propiciar la inversión. Esto, sumado a que el mercado global es creciente, favorece para que México sea un país emprendedor.

Sergio Aguirre, fundador y CTO de EchoPixel Technologies Inc., presentó las diferencias del emprendimiento en México, comparado con Silicon Valley, indicando que en México todo gira en torno a los precios de sus productos, no hay focalización, pues las empresas tratan de ofrecer muchas soluciones para todos los problemas de sus clientes, no se tiene la cultura de la colaboración en red para construir un equipo, y la innovación por lo general se centra en un mercado local. Por ello se pueden adoptar las buenas prácticas de Silicon Valley, en donde el foco de la empresa es incrementar el valor de la acción, el esquema de *vesting** favorece la colaboración para conformar un equipo de expertos trabajando en red, lo cual es clave

para el éxito. Además, continuamente se está validando la viabilidad tecnológica y del mercado, así como se busca impactar en mercados globales.

Jorge Ayala, socio y director comercial de Ensithech, indicó que el *e-marketing* es una excelente opción para las *start-ups* EBT, pues tan solo en México hay 32.8 millones de usuarios de Internet, 18.5 millones de usuarios de Facebook, y 32 mil usuarios en Twitter; de los cuales, el 36 por ciento tienen más de 20 años de edad, por lo que cada vez más los procesos de compra comienzan en Internet y en las redes sociales. Además compartió algunas estrategias de ventas por Internet, resaltando la importancia de la prospección en la publicidad, lo que significa analizar el comportamiento de búsqueda del mercado meta e interactuar inteligentemente con los clientes. Enfatizó la importancia de generar contenido relevante, como generar artículos propios, noticias, invitar a eventos, publicar casos de éxito y promociones. Resaltó la importancia de implementar un sencillo CRM para el seguimiento de los clientes y destacó que realizar un diseño web inteligente, sin distracciones, fácil de usar y sin exceso de animaciones e imágenes, favorece las ventas por Internet.

Por su parte, **Horman Millán**, socio de Quarkss Tecnología y Desarrollo, presentó el modelo nacional de gestión tecnológica del Premio Nacional de Tecnología. Expuso que en la actualidad hay 52 modelos de gestión de empresas y universidades mexicanas, mismos que están publicados y que pueden ser consultados por las EBT para tomarlos como referencia. Presentó la metodología CANVAS para construir modelos de negocios, así como la metodología Océano Azul.

**Vesting* es una opción para la compra de acciones sobre las acciones ordinarias de una empresa, y una forma de compensación no monetaria basada en los resultados de la colaboración

Mayores informes: smora@itesm.mx



SISTEMA DE CONTROL NUMÉRICO RECONFIGURABLE DE MÁQUINAS HERRAMIENTA

Cluster económico

- » Maquinaria y Equipo

Sector

- » Manufactura

Cátedra de investigación

- » Desarrollo de Productos para Mercados Emergentes

Producto

- » Sistema de control numérico reconfigurable que permite la automatización y modernización de máquinas-herramienta manuales mediante el uso de sensores, motores, manejadores de motores, tarjetas de adquisición de datos, interfaces con el usuario y algoritmos de control lógico y de movimiento.

Ventajas tecnológicas

- » Automatización de máquinas herramienta
- » Adición de elementos de manera eficiente
- » Bajo costo
- » Permite adaptarse a las diversas características eléctricas, mecánicas y electrónicas de la maquina-herramienta.

Propiedad Intelectual

- » 1 solicitud de patente (MX/a/2008/016466)

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » Miguel de Jesús Ramírez Cadena, Arturo Molina Gutiérrez, Eduardo Antonio Valenzuela Grijalva.

Mercado

- » Industria metalmeccánica, Pequeñas y Mediana Empresas y países en desarrollo.



SISTEMA DE CONTROL PARA EL AMBIENTE DEL USUARIO

Cluster económico

- » Servicios y productos para la construcción y productos de equipamiento

Sector

- » Vivienda

Cátedra de investigación

- » Diseño e Innovación en Ingeniería

Producto

- » Sistema de control para el ambiente del usuario a partir de mediciones en los signos vitales y fisiológicos como lo son la temperatura, la presión arterial o el ritmo cardiaco. El sistema está integrado por una unidad de procesamiento, un puerto como interfase entre los dispositivos a controlar, y el circuito de medición de signos fisiológicos-vitales con un programa de control que procesa las mediciones para controlar los dispositivos que modifican el ambiente.

Ventajas tecnológicas

- » Genera una atmosfera de relajación hacia el usuario
- » Puede disminuir la presión arterial
- » Ayuda a controlar el estrés
- » Mejora la condición de salud de la persona

Propiedad Intelectual

- » 1 solicitud de patente (NL/a/2006/000022)

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » Eric Moreno Díaz, Rafael Rabelo Mesa, Norma Frida Roffe Samaniego, Juan Pablo Hurtado Pacheco.

Mercado

- » Viviendas



MÉTODO Y SISTEMA DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES MÓVILES

Cluster económico

- » Equipos electrónicos de computación, comunicación y señalización

Sector

- » Telecomunicaciones

Cátedra de investigación

- » Redes Inalámbricas y Movilidad

Producto

- » Método para la ubicación o posicionamiento de una estación móvil MS para tecnología GSM u otra tecnología de comunicación móvil que involucre infraestructura con base en celdas de cobertura, en donde la técnica de triangulación no es posible.

Ventajas tecnológicas

- » Facilidad de uso en zonas rurales
- » Facilidad de uso en zonas de bloqueo de señal
- » Bajo costo al no utilizar señal proveniente de satélite
- » Compatible con cualquier unidad móvil MS

Propiedad Intelectual

- » 1 solicitud de patente (MX/a/2007/013138)

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » David Muñoz Rodríguez, César Vargas Rosales, José Ramón Rodríguez Cruz, Lluvia Gabriela Suárez Robles

Mercado

- » Empresas de telecomunicaciones

INFORMES

Oficina de Transferencia de Tecnología

Tel: (81) 8358 2000, Ext. 4989

Correo: ott.mty@itesm.mx

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

Detectarán cáncer de mama con Inteligencia Artificial



» El doctor Hugo Terashima, el doctorando Edén Alanís y el doctor Santiago Conant, de la célula de incubación APriori, desarrollan un sistema de diagnóstico asistido por computadora.

Iliana Bodero Murillo

Alrededor de cinco mil mujeres mexicanas mueren anualmente de cáncer de mama (INEGI, 2008); contradictoriamente, si se detecta en las primeras etapas, este padecimiento es cien por ciento curable. “Apoyar la detección temprana”, es la firme convicción de Edén Alejandro Alanís Reyes, líder de la célula en incubación APriori Detección y pre-diagnóstico remoto de cáncer de mama, empresa que mediante Inteligencia Artificial pretende revertir esta dolorosa estadística.

ÚNICOS EN MÉXICO

El grupo de investigación que soporta la naciente empresa propone apoyar la actividad médica de radiólogos especialistas en detección de cáncer de mama mediante el desarrollo de un sistema de diagnóstico asistido por computadora, basado en técnicas de Inteligencia Artificial: “Hasta ahora no tenemos conocimiento de algún sistema computarizado que esté en el mercado mexicano y que sea utilizado por radiólogos en la detección de esta enfermedad”, afirmó el MC. Alanís, estudiante del Doctorado

en Tecnologías de Información y Comunicaciones, e integrante de la Cátedra de Investigación en Computación Evolutiva.

Los estudios realizados permiten la prospección del aumento en la precisión de dicho diagnóstico al analizar mamografías; además, se tiene como objetivo principal hacerlo accesible a personas de escasos recursos, para lo cual se instrumentarán unidades móviles (ambulancias, camioneta tipo Vans, etcétera), con el equipo necesario para hacer este estudio de manera remota, detalló el líder de la célula.

VENTAJAS COMPETITIVAS

1. *Software* inteligente que combina las ventajas de la Inteligencia Artificial, con el conocimiento de expertos, para establecer análisis confiables en la detección de cáncer.
2. Análisis remoto de mamografías.
3. Para aumentar la precisión del diagnóstico, típicamente se requiere que dos radiólogos revisen un mismo caso; con la introducción de esta tecnología se eliminará la necesidad de un segundo radiólogo, ya que el sistema

computarizado proveerá de manera automática esa segunda opinión disminuyendo así el costo del proceso de diagnóstico, pero aumentando su precisión.

MERCADO POTENCIAL

1. Clínicas, hospitales o consultorios médicos interesados en expandir o complementar sus actividades profesionales en detección de cáncer de mama.
2. Dependencias gubernamentales y asociaciones civiles que deseen comprar esta tecnología para transferirla a comunidades marginadas, y cubrir las necesidades inherentes a la naturaleza médica de este padecimiento.

MÚLTIPLES OPORTUNIDADES

La empresa concibe sus servicios con base en tres vertientes:

1. Como sistema de diagnóstico asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés), que se venderá como un paquete computacional.
2. Como una herramienta remota (sitio web, y sistema inteligente), que el radiólogo pueda usar para enviar mamografías en formato digital, para que sean procesadas por el sistema inteligente de la empresa, y posteriormente le sean entregados los resultados que el sistema arroja.
3. Se equiparán unidades móviles (ambulancias, o algún medio de transporte equivalente) con todo el equipo necesario para tomar mamografías que se enviarán en formato digital al sistema inteligente de la empresa, en donde se analizarán y obtendrán los resultados del diagnóstico.

Uno de los beneficios más sensibles, por las características de comunidad a la que beneficiaría, es que “aquellas personas que sean diagnosticadas con cáncer serían enviadas a instancias médicas apropiadas. Con ello, las personas de escasos recursos no tendrían la necesidad de ir a una ciudad a hacerse este análisis (el mismo viaje podría resultarles incosteable), sino que les llevaríamos esta tecnología a sus comunidades. De esta manera, el porcentaje de la población mexicana que se alcanzará será mayor”, destacó el MC. Edén Alanís.



» Los alumnos de doctorado Manuel Varela, Alejandro Dávila y Juan Camilo Colombo, diseñan un dispositivo que tomará muestras de médula ósea y de hueso en una misma punción.

Crean aguja para biopsias sin dolor

Michael Ramírez Vázquez

Casi la mitad de los pacientes que se practican una biopsia de hueso, requieren también un análisis de médula ósea, y para extraerla deben someterse a otro procedimiento, lo que implica una doble punción para el paciente. La empresa en incubación Pennedle, del Campus Monterrey, desarrolla una innovadora aguja para el aspirado de médula ósea que, además, permitirá tomar biopsias de hueso en una misma inyección, lo cual facilitará la labor del médico y reducirá el dolor del paciente.

Se trata de un dispositivo para tomar muestras de médula ósea (aspirado) y una muestra sólida de hueso (biopsia) en una misma intervención, con ello se busca reducir el traumatismo en el paciente y evitar el doble trabajo al médico que realiza los procedimientos.

“Actualmente el procedimiento convencional para el aspirado de médula ósea y biopsia de hueso se realiza por separado, con agujas especializadas para cada uno de los procedimientos. Nuestro producto es una aguja con ca-

racterísticas especiales capaz de realizar ambos procedimientos en una sola intervención de una manera más sencilla y menos dolorosa”, dijo el ingeniero Manuel Ignacio Varela Jiménez, alumno del Doctorado en Ciencias de Ingeniería (DCI), y líder de este proyecto, que forma parte del programa Células de Incubación de Empresas de Base Tecnológica.

DISPOSITIVO INNOVADOR

A diferencia de otros dispositivos, esta aguja cuenta con un mecanismo muy sencillo, basado en una aguja, una guía, un mango de sujeción y un mecanismo para el movimiento de la guía. Además el mecanismo que utiliza es solamente de dos tiempos, y es fácil de desarmar para su esterilización.

“El mango de sujeción está diseñado de tal manera que sea más fácil de sujetar y hacer fuerza, logrando que con un menor esfuerzo se logren buenos resultados. La ventaja principal es la simplicidad de todo el dispositivo y su funcionamiento, lo cual le facilita el procedimiento al usuario y logra en una misma punción la muestra líquida (de médula ósea) y la muestra sólida

(de hueso); ambas en óptimas condiciones para su análisis en el laboratorio”, explicó.

El proceso único en dos tiempos comienza con la inserción de la aguja especial. Después de atravesar piel, grasa y hueso se llega a la médula, donde la guía se levanta para comenzar a tomar la muestra necesaria lo más rápido posible. Luego la guía se baja para introducir la aguja hasta el hueso, y ahí nuevamente se levanta para tomar la biopsia de hueso. Una vez tomada la muestra se retira la aguja del paciente y con la ayuda de la guía se expulsa la muestra tomada.

MERCADO POTENCIAL

El doctorando proyecta que esta empresa en incubación pueda obtener ingresos de hasta por 8 millones de pesos en un periodo de cinco años.

Esta empresa en incubación es albergada por la Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos, dirigida por el doctor Jorge Armando Cortés Ramírez, quien también es asesor de esta célula de incubación.

Inventan tejido artificial para quemaduras

Michael Ramírez Vázquez

En México, cada año se reportan 115 mil accidentes por quemaduras, según estadísticas recientes de la Secretaría de Salud. Las quemaduras son las agresiones más graves de la piel, pero también pueden afectar otros órganos y tejidos que se encuentran debajo de la epidermis.

Ante tal situación, un grupo de alumnos de posgrado del Campus Monterrey, quienes integran la célula de incubación Protechi, desarrollan un tejido artificial para quemaduras cutáneas de segundo y tercer grado, elaborado mediante un innovador proceso de extracción de quitosano.

“Estamos trabajando en un biopolímero antibacterial y hemostático que promueve la regeneración de tejidos, acelera la curación por medio de la atracción de glóbulos rojos y, al mismo tiempo, detiene hemorragias”, explicó Gabriela Brito, alumna de la Maestría en Sistemas de Manufactura, del Campus Monterrey, líder de esta empresa en incubación.

¿QUÉ ES EL QUITOSANO?

El quitosano es un biopolímero que proviene del exoesqueleto de los crustáceos, como cangrejos, camarones, langostas, etcétera. Se le llama así porque etimológicamente viene del griego *chitosán*, que significa “coraza” (o “cáscara” de los crustáceos).

Esta sustancia es una eficaz alternativa a los antibióticos, ya que tiene una gran actividad antimicrobiana y representa un compuesto biodegradable, biocompatible, renovable y no tóxico. Fue descubierto en el año 1859 y desde entonces tiene gran cantidad de aplicaciones comerciales y biomédicas.

Es una sustancia soluble en medios ácidos y es un bioadhesivo que puede ligarse a superficies como las membranas mucosas.

VENTAJAS DEL PRODUCTO

“Contamos con un nuevo método de extracción y síntesis de quitosano, que logra reducir considerablemente los costos y el tiempo del proceso”, expresó la alumna.

Dijo que se trata de un producto de alto valor, ya que es elaborado a partir de desechos orgánicos. Además es una barrera antibacterial que no requiere refrigeración para su conservación.

“A futuro, debido al proceso innovador de extracción de quitosano, se planea ingresar a diversos mercados: alimentos, textiles, automotriz, empaques, tratamiento de agua, entre otros”, agregó.

EQUIPO DE INVESTIGADORES

La célula de incubación Protechi es albergada por la Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos, que dirige el doctor Jorge Armando Cortés Ramírez.

Con esta línea de investigación sobre Ingeniería de Tejidos han firmado cartas de interés con dos hospitales en Monterrey: Hospital Universitario y Hospital San José Tec de Monterrey, en aras de trabajar en conjunto en diferentes proyectos.



» Los alumnos de posgrado Yukihiko Nakabayashi, Gabriela Brito y Sergio Alberto González Brewster integran la célula de incubación Protechi.

Protechi desarrolla una barrera antibacterial que acelera la curación.

Los alumnos de posgrado que integran esta empresa son Wendy de Lourdes Ortega Lora, Gabriela Brito, Sergio Alberto González Brewster y Alejandro Israel Dávila Gutiérrez, entre otros.

Actualmente, existen en el mundo varias formas de curar las quemaduras y heridas graves de la piel. Una de ellas es mediante un injerto de piel extraída del propio paciente, la cual es colocada en la zona dañada. Pero aunque se han desarrollado numerosos intentos para crear una forma de piel artificial, no se ha diseñado una que permita su total integración en el paciente.

Y ése es el reto de esta empresa en incubación, que al igual de la cátedra de investigación tiene como meta mejorar la calidad de vida de los pacientes mediante este tipo de invenciones y otras, como prótesis, instrumentación médica y materiales quirúrgicos.

Diagnosticarán cáncer en dos minutos

Michael Ramírez Vázquez

A pesar de ser uno de los tipos de cáncer más prevenibles, detectables y tratables, cada dos horas una mujer muere de cáncer cérvico-uterino, segundo tipo de cáncer más común en las mujeres mexicanas. Disminuir esta estadística es la base de ProHealth, una empresa en incubación del Campus Monterrey, liderada por Jesús Seáñez de Villa, alumno del Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTC).

Su investigación, que forma parte del programa Células de Incubación de Empresas de Base Tecnológica, pretende ofrecer un método cómodo, preciso, inmediato, portátil y personal para el prediagnóstico de esta enfermedad, a través de un dispositivo opto-electrónico para la detección de cáncer cérvico-uterino.

“La prevención es la herramienta más importante en la lucha contra este cáncer. El examen periódico puede detectarlo en sus etapas iniciales, antes de que se propague y cuando aún es tratable e incluso curable. Pero la falta de información sobre este padecimiento, el temor a los resultados y otros factores de tipo económico y social evitan que las mujeres se hagan los exámenes”, indicó el estudiante doctoral, que pertenece a la Cátedra de Investigación en Diseño e Innovación en Ingeniería, dirigida por el Dr. Noel León Rovira.

PRUEBA TRADICIONAL: PAPANICOLAU

El Papanicolau es el método más conocido y practicado desde hace 60 años para detectar infecciones en el cuello uterino, pues es capaz de descubrir cualquier anomalía en las células del cérvix, lo que permite tratar la enfermedad en su etapa temprana. Con este método se realizan la mayoría de los exámenes a nivel mundial. Pero, al igual que otros métodos, presenta ventajas y desventajas.

“La forma en que se realiza la prueba trae consigo algunas desventajas. La más importante radica en el hecho de que depende principalmente del análisis humano. Esto da lugar a que se cometan muchos errores en cualquier etapa del proceso, ya sea en la extracción de muestras (las cuales se toman con una herramienta llamada espéculo), en el transporte de las muestras hasta el laboratorio, o en su análisis final, y provoca que su porcentaje de falsos negativos sea del 30 por ciento”, explicó.

Además, agregó, la obtención de resultados de las muestras dura aproximadamente una semana, y la prueba no contempla el análisis del interior de la pared cervical, donde también pueden existir células anormales, lo que aumenta el porcentaje de falsos negativos.

MÉTODO OPTO-ELECTRÓNICO

La metodología propuesta por ProHealth ofrece soluciones a todos los problemas descritos, a través de un dispositivo opto-electrónico portátil de bajo costo que, con ayuda de algoritmos inteligentes, ofrecerá un diagnóstico confiable; además de ser ergonómico, pues no provocará molestias en la mujer, quien además podrá realizarse el examen desde la comodidad de su casa.

Este dispositivo no requiere tomar muestras físicas de tejido ni transportarlas hasta un laboratorio para su análisis; simplemente se coloca y un sistema de luz logra la detección de la presencia del cáncer, información que queda grabada en el dispositivo.



» El doctorando Jesús Seáñez, y los doctores Olivia Barrón y Noel León muestran el dispositivo

ProHealth afina los últimos detalles del dispositivo que detectará el cáncer cérvico-uterino de manera sencilla, cómoda, inmediata y desde el hogar.

“No se toma ningún tipo de muestras de tejido, y el análisis lo realiza una computadora; esto soluciona el problema del transporte y los errores en el criterio humano para realizar el diagnóstico. Además, la prueba arroja resultados definitivos en aproximadamente dos minutos. Para esto, el dispositivo utiliza varios sensores que miden distintas características del tejido cervical”, señaló.

AÑOS DE ESTUDIO

Tras cuatro años de investigación, el Ing. Jesús Seáñez y el Dr. Noel León desarrollaron una tecnología más sencilla y económica, en conjunto con algoritmos inteligentes y una metodología para resolver problemas de inventiva, llamada TRIZ, pues generalmente los componentes de hardware para este tipo de diagnóstico son costosos y complejos.

Ahora el dispositivo ya se encuentra en etapa de prototipo; además cuenta con dos solicitudes de patente a nivel nacional, y con una patente internacional. Pronto se comenzarán a hacer las pruebas a nivel nacional para obtener las certificaciones en la Secretaría de Salud para, posteriormente, hacer la transferencia de tecnología. “La idea es que esta tecnología logre escalarse al diagnóstico de otros tipos de cáncer, como el de colon y el de próstata”, aseguró el doctorando.

Diseñan alarma inteligente

“Este sistema está compuesto por una gran cantidad de sensores que obtienen información y, mediante algoritmos de Inteligencia Artificial, logran determinar qué están haciendo los usuarios, en qué situación están inmersos y qué necesidades pueden tener”.

Gustavo López Hernández
alumno del DTC



» Gustavo López Hernández (primero de izq. a der.), líder de la célula de incubación AmiTec, junto con su equipo de trabajo. De pie, el doctor Ramón Brena, titular de la Cátedra de Investigación Inteligencia de Contexto.

Michael Ramírez Vázquez

Todos los días, Mariana sale muy temprano de su casa para ir a trabajar, y regresa siempre después de las 8 de la noche. Durante todo el día su casa permanece deshabitada y, por lo tanto, es vulnerable de robos y blanco perfecto para el vandalismo. De acuerdo con estadísticas del Sistema Nacional de Seguridad Pública, en México son robadas diariamente 287 viviendas, de las cuales el 90 por ciento se suscitan cuando los moradores están ausentes.

Por ello, Mariana está en la búsqueda de una alarma, pero no una tradicional, sino un sistema inteligente. Y precisamente un producto así se desarrolla en AmiTec, empresa liderada por Gustavo López Hernández, alumno del Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTC), y cuyo proyecto forma parte de las Células de Incubación de Empresas de Base Tecnológica.

“Las alarmas tradicionales tienen un sistema muy básico, cuentan con un solo sensor, y su funcionamiento es de estímulo-respuesta. Por eso nosotros estamos desarrollando un sistema integral inteligente enfocado a la seguridad contra la delincuencia, mediante el uso de Inteligencia Ambiental, que representa el siguiente paso evolutivo en la sociedad de la información”, aseguró el doctorando.

Explicó que dicho sistema está compuesto por una gran cantidad de sensores que obtienen información y, mediante algoritmos de Inteligencia Artificial, logran identificar un contexto o situación específica.

“Los sistemas de Inteligencia Ambiental son sistemas computacionales inteligentes, altamente adaptables y conscientes de su entorno, que están embebidos en ambientes humanos. Su principio básico es la abundancia de sensores, los cuales logran determinar qué están haciendo los usuarios, en qué situación están inmersos y qué necesidades pueden tener”, expresó.

Esta gran cantidad de sensores permiten detectar no sólo que se abrió una puerta, sino todo el contexto que está sucediendo; así van grabando el historial del usuario y pueden identificar patrones para descubrir cualquier anomalía.

“Con la detección de los hábitos del usuario y la interpretación de sus actividades, el sistema responde y es más pertinente en sus avisos o notificaciones. La característica principal es que requiere menos intervención del usuario, además, es un sistema más flexible y adaptable que los tradicionales”, agregó.

AmiTec desarrolla un sistema integral inteligente enfocado a la seguridad contra la delincuencia

OTRAS APLICACIONES

El estudiante doctoral, miembro de la Cátedra de Investigación en Inteligencia de Contexto, que dirige el Dr. Ramón Brena Pinero, dijo que actualmente la línea de investigación que se sigue en el tema de Inteligencia Ambiental son los sistemas de seguridad. Sin embargo, esta disciplina científica tiene una gran variedad de aplicaciones.

“Por tratarse de un sistema integral e inteligente, es un área que tiene una aplicación muy amplia, como el monitoreo de personas que requieren cuidados especiales, sistemas de geolocalización, sensores, rastreo, dispositivos portables, redes de comunicación, actuadores y otras funciones más”, indicó.

Muy pronto, con este sistema, Mariana podrá tener un hogar inteligente, con un sistema que logrará conocer y reconocer todos sus hábitos, y que será capaz de registrar su historial para detectar cualquier tipo de anomalía cuando ella no esté en casa.

¡Listos para volar!

Iliana Boderó Murillo

Cuatro años de experimentos y, en 1903, los hermanos Wright lograron el primer vuelo en el mundo, manteniendo en el aire un aparato más pesado (que el aire), durante 12 segundos, a no más de un metro de altura, abriendo con ello la historia de la aviación.

En 2011, tras dos años de investigación y experimentación, la empresa Aerovantech, incubada en el Tecnológico de Monterrey, ha logrado ser la primera en el mundo en lograr que un vehículo aéreo no tripulado (VANT) con las características del Beta 1 (su segundo prototipo) vuele con una capacidad de carga de paga (equipos adicionales al vuelo: cámaras, sensores, GPS, acelerómetros) varias veces mayor y con una autonomía de vuelo de 65 horas por sobre las 24 horas del mejor de los competidores, y cuya producción en serie se posibilitará tras haber ganado la convocatoria del Fondo Nuevo León para la Innovación (FONLIN), del Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) por dos millones y medio de pesos.

PRIMEROS EN EL MUNDO

“Estamos convencidos que nuestro producto es superior a lo existente por enorme magnitud, tomando como índice de desempeño la cantidad de horas que puede mantenerse en vuelo, multiplicado por la carga”, afirmó el Dr. Arturo Galván, gerente de Sistemas de Control de la empresa. Frente al mercado, “nuestro aparato cuesta 10 veces menos, lo que nos da una ventaja competitiva ya que nadie ha logrado hacer que un avión de este tamaño vuele durante tanto tiempo. Nadie en el mundo”, acotó el doctorando Alejandro Escárpita, gerente de Diseño y Manufactura, quien es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, y profesor del Tecnológico de Monterrey, al igual que sus colegas.

El diseño y la configuración de la aerodinámica, conferida por el equipo de Aerovantech a su vehículo aéreo no tripulado, Beta 1, es el diferencial con respecto a otros de su tipo, gracias a lo cual han podido darle un valor agregado al mercado (en cuanto a pesos y horas de vuelo), agregó el Dr. José Aldo Díaz Prado, gerente de Innovación Tecnológica.

PROTOTIPOS FUNCIONALES Y CREACIÓN DE VALOR

El fondo semilla FONLIN apoyará el desarrollo de los primeros prototipos funcionales del avión (diseñado por el equipo de Aerovantech), completamente equipados con cámaras, equipo electrónico e innovaciones en sistemas de arranque. Con ello entrarán en la siguiente fase de desarrollo tecnológico e integración tecnológica (después de haber probado diseños de Beta 1-a). Dos son los compromisos “duros” que Aerovantech adquiere con el fondo:

- Formal:** que la empresa siga con el proceso de desarrollo tecnológico, fabricando aviones (en año y medio), generando fuentes de empleo, posicionándola en el contexto nacional e internacional, liderando la producción de los drones de Aerovantech.

- Informal:** Una vez que el Beta-1a es exitoso, la empresa deberá desarrollar las capacidades para la producción del Beta 1-a a escala industrial, de poderlo llevar a la comercialización, vienen derramas indirectas, explicó el Dr. José Aldo Díaz Prado.



• Beta 1-a es un vehículo aéreo no tripulado capaz de realizar misiones de vigilancia y reconocimiento de forma completamente autónoma, mientras envía información en tiempo real a un centro de información.

“Si vamos a fabricarlos tenemos que tener gente especializada con conocimientos especializados y mano de obra calificadas, con la administración de la empresa (contable, sistema, ventas, diseñadores), fases posteriores al compromiso de cumplir en tiempo con la inversión obtenida”, dijo.

LA ERA DE LA AUTONOMÍA

Trenes autónomos que comunican terminales de aeropuertos son una realidad que, proyectada, permitirá tenerlos en las ciudades. Los directivos de la empresa afirman estar convencidos de que van a haber aviones autónomos con mucho menos accidentes y, por ende, mucho mejores: en la actualidad un avión convencional necesita un piloto, cuyo promedio en peso es de 80 kilos (carga), si sube arriba de cinco mil metros hay que presurizarlo, incluir oxígeno, temperatura adecuada, pensar en un segundo piloto que apoye en distancias de más de 7 horas. “Todo este tipo de restricciones no existe en los aviones autónomos, lo que nos lleva a afirmar que estamos en un punto de inflexión, en el mismo en que se encontraba la aviación hace un siglo, cuando había unos locos que volaban y esto lo tomó la industria militar y fue hasta después de la segunda guerra mundial que se comercializó y se creó la aeronáutica civil”, reflexionó el Dr. Arturo Galván.

Así, Aerovantech “robustece su posición tecnológica y empresarial en la región con el compromiso de ser una empresa de generación de tecnología en Nuevo León, apoyada por un fondo del mismo estado, cuyos miembros (empresarios, directivos) han creído en nuestra empresa como una empresa de punta que puede representar toda la maquinaria de innovación y creatividad que existe en el estado”, concluyó el Dr. Díaz Prado.

Licenciarán inventores prototipos tecnológicos

Iliana Bodero Murillo

La posibilidad de que el Tecnológico de Monterrey sea la primera institución académica en licenciar tecnología para la producción de prototipos comerciales de energía solar térmica inició formalmente este 2011, luego de que el consorcio con el que participara en la Convocatoria Conjunta de Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Bilaterales México-Francia o México-España, fuera aceptado a través del proyecto ELECSOL-TD. Dicho consorcio, liderado por la empresa Innovation Management and Sustainable Technologies (IM&ST), incluye la participación de empresas mexicanas, avaladas por una institución académico-científica, y en interrelación con sus contrapartes en Europa.

INVESTIGACIÓN CONJUNTA

El fondo (otorgado por CONACYT) Cooperación Bilateral con España (Modalidad B), no se entrega a universidades, sino a empresas que opten por dichos recursos, o a un consorcio conformado por una empresa y un centro de investigación. IM&ST es una empresa incubada en el Tecnológico de Monterrey e inicialmente concebida para producir tecnología renovable, específicamente solar-térmica-eléctrica, la cual surge ante la necesidad de ser muy ágiles en la administración para la producción de prototipos.

IM&ST tiene su antecedente en las investigaciones que se venían realizando en el Campus Monterrey por la Cátedra de Investigación en Innovación e Inventiva de la Ingeniería. Éstas, al irse complementando con fondos como la Beca de Alta Tecnología a la Incubación de Empresas otorgado por Santander, se visualizaron como una oportunidad para dar otro paso e incursionar en el prototipaje pero, al darse cuenta del "emblemático problema de hacer prototipos en una institución académica, un grupo de profesores de la cátedra y del área de emprendimiento, decidimos que era la oportunidad de complementarse", comentó el Dr. Noel León, profesor titular de dicha cátedra y encargado en IM&ST de obtener fondos.



» Los doctores Noel León y Humberto Aguayo dirigen IM&ST, una empresa de base tecnológica incubada en el Campus Monterrey, concebida para producir tecnología renovable.

"Estos fondos no se hubieran conseguido si no es con el respaldo del Tec de Monterrey. Por otra parte, la Institución por sí sola tampoco los hubiera obtenido, por lo que afirmo que esta complementariedad es importante, más aún tomando en cuenta que Humberto Aguayo, director general de IM&ST, es el primer alumno graduado de doctorado de la cátedra", afirmó el Dr. Noel León.

Además del Tec de Monterrey y de IM&ST, las tres empresas mexicanas que participarán en la implementación industrial y en la comercialización de las tecnologías son: Plastigas (productora de acrílico, destinados, por ejemplo, a la fabricación de lentes solares); Bioconstrucción y Energía Alternativa, dedicada a la certificación LEED (Leadership Energy Environmental Design), y Construcciones Mecánicas Monterrey (productora de los tanques que almacenan la energía solar térmica). Por parte de España está la Universidad de Oviedo, el Centro Tecnológico para el Diseño Tecnológico Industrial de Asturias (PRODINTEC), Aplicaciones de Control y Automatización AC&A, e Ingeniería y Diseño Europeo, SA (IDESSA).

"La universidad no está hecha para hacer prototipos comerciales, sino para investigar, para enseñar. IM&ST nace para hacer un vínculo entre estas dos actividades y con un intento serio de generar una empresa basada en las tecnologías que existen en el Tec de Monterrey, que no han podido llegar al comercio", compartió el Dr. Humberto Aguayo, director general de IM&ST.

Beneficios del Fondo:

- El financiamiento de proyectos conjuntos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación
- La creación y el fortalecimiento de redes o consorcios de investigación, desarrollo tecnológico e innovación entre mexicanos e instituciones extranjeras.
- La formación de recursos humanos vinculados al sistema de ciencia, tecnología e innovación de México.
- La creación de mecanismos de vinculación entre Universidades, Centros de IDT, Empresas Mexicanas y extranjeras.

Ligas de interés

www.imandst.com
www.pcti.gob.mx/es-es/bilaterales/Paginas/4-Energia-141883.aspx

“Vivimos la era de la Biotecnología”



» Mejorar la calidad de vida es la misión clave de este doctorado, dirigido por el doctor Jorge Welte Chanes.

Michael Ramírez Vázquez

La sociedad se mueve por ciclos, sobre todo aquella cuyo desarrollo se basa en el conocimiento. La revolución industrial y la era de la información han tenido su momento, pero actualmente el mundo vive la era de la biotecnología. Y ante la consolidación de dicha ciencia, el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey abrió el Doctorado en Biotecnología.

El doctor Jorge Welte Chanes, director de este nuevo programa doctoral que en agosto comenzará sus actividades académicas, destacó la importancia que esta disciplina científica tiene para el desarrollo de la humanidad y el mejoramiento de la calidad de vida.

“Vivimos la era de la biotecnología, y nosotros somos muy afortunados porque estamos colocados en el centro del desarrollo de la sociedad. La era de la información sigue vigente pero ahora está dando paso a la biotecnología como una herramienta para resolver problemas de salud, alimentación, medio ambiente y calidad de vida”, aseguró el directivo.

Aseguró que “la biotecnología no es una moda, sino una ciencia a la que debemos apostar para que la humanidad viva en un ambiente sostenible. Es un elemento básico para el desarrollo de la humanidad”.

ÁREA CONSOLIDADA

La razón por la que el Tecnológico de Monterrey decidió abrir el Doctorado en Biotecnología se debe a la consolidación que durante los últimos años ha presentado la especialidad en biotecnología dentro del Doctorado en Ciencias de Ingeniería (DCI).

“La Institución consideró que el área de biotecnología está suficientemente consolidada y que podía operar separada del DCI, que tanto la ha ayudado a crecer”, señaló el doctor Welte, quien pertenece al Sistema Nacional de Investigadores y a la Academia Mexicana de Ciencias.

Actualmente se cuenta con más de 60 alumnos doctorales en el área de biotecnología, y un cuerpo docente conformado por 20 profesores, la mayor parte de ellos miembros también del Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT.

El investigador también destacó la generación de solicitudes de patente que se han realizado en el área de biotecnología. “El Tecnológico de Monterrey es líder en la generación de patentes (a nivel nacional es la institución con más registros de patentes), y más del 50 por ciento de las patentes que se han registrado provienen del grupo de trabajo vinculado al doctorado”, dijo.

PERFIL DEL BIOTECNÓLOGO

Cuando uno va a generar conocimiento se necesita mucha creatividad. Por ello, el alumno que curse el Doctorado en Biotecnología debe tener un perfil fuertemente científico. “Buscamos estudiantes con una buena formación académica, pero también con habilidades para trabajar en el laboratorio, paciencia para lograr que sus experimentos lo lleven a un resultado importante, y mucha iniciativa y creatividad”. “Cuando estamos generando nuevos procedimientos en el laboratorio, el alumno tiene que considerar no solo las indicaciones del profesor, también debe saber tomar decisiones y cambiar condiciones de trabajo en el laboratorio o planta piloto. Por eso debe tener iniciativa”, remarcó.

Indicó que se trata de un programa muy productivo; tanto, que uno de los requisitos es que los alumnos doctorales se gradúen con uno o más artículos de investigación publicados en revistas especializadas, “Estamos convocando a los estudiantes que quieran hacer ciencia en áreas relacionadas con la biotecnología a que se acerquen, porque encontrarán un grupo fuerte. La combinación de buenos estudiantes, buenos maestros y buena infraestructura, harán de éste un programa de excelencia”, finalizó el doctor Welte.

- El Doctorado en Biotecnología iniciará sus actividades académicas el semestre agosto-diciembre 2011.
- Es un programa de tiempo completo. Puede ser directo (alumnos con o sin maestría).
- Buscará su ingreso al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, de CONACYT, a la cual pertenecen la Maestría en Biotecnología y el Doctorado en Ciencias de Ingeniería.
- Los egresados del Doctorado en Biotecnología son científicos capaces de producir conocimientos biológicos innovadores para establecer tecnologías de vanguardia relevantes para el sector alimentario y farmacéutico.
- Tienen el potencial de fungir como líderes en diferentes áreas: nutraceuticos, biofarmacos, bioinformática, bioprocesos, cáncer, ciencias cardiovasculares, biología de células madre, dispositivos biomédicos, biofísica, inmunología y metabolismo, entre otros.

El valor de publicar

Dos investigadores del Campus Monterrey publican sus

Iliana Bodero M. y Gabriela Faz S.

¿Para qué es importante el conocimiento científico sino para servir al bienestar de los seres humanos? Para que esto ocurra hay un puente entre la producción resultante del laboratorio y las personas que van a hacer uso de ella: este enlace es la difusión que se hace de la ciencia y, por ende, a más consultada, leída o referida una investigación, mayor su posibilidad de impacto. Esto es lo medular de publicar en revistas con alto factor de impacto, aunque no es exclusivo a ellas ya que el FI -distinto según cada disciplina- indica cuán leído se es dentro de la comunidad científica limitada a las revistas indexadas en Thomson ISI (http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/history_of_citation_indexing/).

El factor de impacto de una revista (*journal*) es el número promedio de veces que los artículos publicados en dicho *journal* a lo largo de dos años, son citados en el Journal Citation Report (JCR) del año analizado. El conjunto de registros obtenidos por las más importantes revistas científicas por área son reportados en el *Science Citation Index®* (SCI®) (http://thomsonreuters.com/products_services/science/), de Thomson Reuters (al momento agrupa 5,600 *journals*, y más de 150 disciplinas científicas).

LLEGAR A LAS "GRANDES LIGAS"

La promesa de que un algoritmo genético encontraba la solución casi óptima global (término técnico) en un tiempo razonable al problema del tamaño del lote dinámico (cantidad de producto a comprar o producir), aunque interesante, no era cierta. Tras leerla en una revista con alto factor de impacto (FI), el Ing. Leopoldo Cárdenas Barrón, profesor del área de ingeniería industrial y de sistemas del Tec de Monterrey, escribió una crítica señalando varias debilidades que el referido trabajo presentaba como fortaleza, argumentando "que el problema del tamaño del lote dinámico ya había sido estudiado muy bien, que algoritmos previamente presentados habían sido mejorados a través de los años, y encontraban la solución óptima global en un tiempo más bajo. El resultado: la publicación de su trabajo Adaptive Genetic Algorithm for lot-sizing Problem with Self-Adjustment Operation Rate: A Discussion (2010), en uno de los *journals* con más alto FI de su disciplina, International Journal of Production Economics, que con 2.068 de FI concen-

tra el 84% de los lectores del área. A través de los años el Ing. Cárdenas se ha ido empapando de la teoría de inventario y acumulando conocimiento de muchos algoritmos, por tanto "sé cuando se encuentra la solución óptima y por ello me di cuenta que el artículo referido no era todo lo poderoso que se mencionaba". A raíz de la lectura de un paper que proponía un nuevo método para encontrar una solución al modelo clásico de inventarios, EOQ (Economic Order Quantity), derivó el modelo más amplio y genérico, EPQ (Economic Production Quantity) con faltantes, desde otra perspectiva: en lugar de hacerlo a través de cálculo diferencial, eligió un método algebraico que solo usa los conceptos de trinomio cuadrado perfecto y binomio al cuadrado. El trabajo fue publicado en la misma revista, y ha recopilado alrededor de 80 citas, es decir, "otros investigadores de otras partes del mundo hacen referencia a este artículo, o aplican el método para desarrollar otros modelos", agregó el Ing. Cárdenas, quien ha acumulado 208 referencias o citas a sus trabajos.

25
artículos
ha publicado
el Ing. Leopoldo
Cárdenas en
revistas indizadas



- Ha publicado artículos y notas técnicas en once diferentes revistas indizadas con alto factor de impacto, totalizando 25 publicaciones (2000 al 2011)
- H-index de 6: (indicador que significa que hay X artículos que han sido citados al menos X veces.
- De los 25 artículos del Ing. Cárdenas, 6 han sido citados 6 veces o más.
- Segundo lugar entre los Top 25 Hottest Articles", por su artículo Optimizing inventory decisions in a multi-stage multi-customer supply chain: A note, considerado por Science Direct de Elsevier (<http://top25.sciencedirect.com/subject/business-management-and-accounting/4/journal/transportation-research-part-e-logistics-and-transportation-review/13665545/archive/13>)
- Ha escrito artículos con investigadores ubicados en Brasil, Canadá, Estados Unidos de América, España, India, Indonesia, México y Taiwán.

lecarden@itesm.mx

en revistas indizadas

artículos en revistas con alto factor de impacto

Las revistas aceptan cartas al editor, notas técnicas, y artículos propiamente, explicó el Ing. Cárdenas, quien ha publicado en estos tres formatos. "Leí un artículo que proponía un nuevo modelo de inventarios y encontraba una solución pero: no garantizaba que esta era la mejor, y para encontrar esta solución eran necesarios demasiados cálculos. Con mis dos últimos colaboradores acordamos desarrollar un método que asegura –en la menor cantidad de tiempo y con la menor inversión de operaciones- una solución mejor. Trabajamos una nota técnica -formato ampliamente aceptado porque supera aseveraciones científicas previas- aceptada por Matematical Computer Modeling", concluyó el Ing. Cárdenas.

DESECHO INDUSTRIAL EN LA CIENCIA

"Production of *Lactobacillus casei* in goat milk whey: comparison of batch, continuous and fedbatch culture", fue realizado por el Dr. Mario Moisés Álvarez, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 2, y coordinador científico de la Escuela de Biotecnología y Salud de la Rectoría Zona Metropolitana de Monterrey, del Tec de Monterrey, con la colaboración conjunta

de los doctores José Ernesto Aguirre-Ezkauriatza, José Manuel Aguilar Yañez y Adriana Ramírez Medrano.

El trabajo fue aceptado el 21 de octubre de 2009 y publicado en ese mismo año por el *journal* *Bioresource Technology*, revista científica que cuenta con un factor de impacto de 4.253 en el área de aprovechamiento de recursos naturales para cuestiones tecnológicas, según el Science Citation Index (SCI), y aborda el tema sobre el aprovechamiento del suero de la leche de cabra -considerada como desecho- al convertirlo en un producto de alto valor agregado.

El artículo documenta el proceso tecnológico que se siguió para obtener, a partir de este suero, una bacteria que representa importantes beneficios para la salud. Por medio de una investigación de la viabilidad técnica de la producción de biomasa probiótica de alto valor agregado a partir de suero de leche de cabra desproteneizado y no suplementado, en el cual se analizó la cinética de crecimien-

to del *Lactobacillus casei*. Las concentraciones finales de biomasa y sustrato, rendimiento y productividad se reportaron a partir de diferentes estrategias de cultivo. Para ello, se realizó un análisis cinético para la caracterización de la producción de biomasa, los efectos inhibitorios del producto y los índices de consumo de sustrato. Así se concluyó en la recomendación de las estrategias por lote alimentado de alta densidad celular para la producción comercial de la biomasa probiótica del *Lactobacillus casei*.

Con base en esta investigación se puede decir que "el ángulo en el que se orientó el trabajo fue para resaltar que el suero de la leche de cabra, es un producto probiótico que puede reutilizarse. En este momento los productos probióticos son una tendencia que viene fuerte en el mercado de los alimentos, ya que cuentan con cierta funcionalidad biológica benéfica para el mundo. Es por esto que la tendencia esta expandiéndose rápidamente hacia la academia; cada vez hay más investigadores que trabajan en este tipo de productos, por eso la importancia de entender su metabolismo y producirlos", agregó el Dr. Álvarez.

38
artículos
ha publicado
el Dr. Mario Álvarez
en revistas indizadas

- Entre la actividad científica que el Dr. Mario Álvarez ha realizado hasta la fecha, se encuentran:
 - 38 artículos publicados en revistas indizadas
 - 87 publicaciones en memorias nacionales e internacionales
 - 6 publicaciones de capítulos de libros
 - 10 solicitudes de patentes
 - 9 patentes publicadas
 - 1 solicitud de patente otorgada

<http://sip.mty.itesm.mx/module.php?module=Public&action=Investigadores&Investigadores=1061#>

- El artículo *Production of Lactobacillus casei in goat milk whey: comparison of batch, continuous and fedbatch culture*, fue galardonado con el 2o. lugar del Premio Rómulo Garza 2009.

mario.alvarez@itesm.mx



RESUMEN

El presente trabajo de investigación describe una metodología de prospectiva tecnológica, con el objetivo de lograr una mejor aplicación y superar los problemas que aún mantiene la prospectiva. La metodología permite identificar oportunidades de negocio de base tecnológica que generen un desarrollo productivo y económico y, además, una visión de potencialidad en eficiencia y sustentabilidad. Con el Modelo de prospectiva tecnológica para la identificación de oportunidades de negocio de base tecnológica se pretende proveer de una herramienta de apoyo a los administradores de empresas y a emprendedores en general, para realizar una toma de decisiones que encamine el futuro de su negocio. El modelo contiene varias herramientas de planeación de tecnología enlazadas dentro de una secuencia sistemática que facilitará el trabajo de identificación de oportunidades de negocio.

PALABRAS CLAVE

Prospectiva tecnológica, innovación, negocio de base tecnológica, tendencias, factores de cambio, Delphi, escenarios, toma de decisiones, TRM (mapeo de tecnología).

ABSTRACT

In order to achieve better application of foresight, we present this article with a technology foresight methodology for identifying areas of business opportunities; intention is to provide a support tool for managers of a company to make a decision to route the future of the company or business. As initial part of this paper we propose two studies: 1) trends analysis and 2) change drivers identification, these let you know exactly what are the trends that occur in areas where we want to venture and innovation and what those factors developments affecting the activities of business development. All this information put it to a Delphi process with the help of experts in order to find the common denominator of where is going the future, and can to build events and scenarios of business opportunities. Then make a diagnosis of the study area, sector or organization through the dynamic diagnostic methods. Through probabilizable scenarios generation display that will identify business opportunities. On these opportunities will be a strategic analysis that allows decision making to prioritize and define the activities or projects that may be achievable in the future, and finally after it has a portfolio of projects in business opportunities fully defined to apply a TRM to mark the path that achieves the business opportunity more dependable and cost effective.

KEYWORDS

Key words: Technology Foresight, Innovation, Business Opportunity, Trends, Change Drivers, Delphi, Scenarios, Decision Making, Technology Roadmap (TRM).

Modelo de prospectiva de oportunidades de

Technological Foresight Model for the Identification

Geovanny Romero R, David Güemes C, Amado Villarreal G

Si las empresas trabajasen con recursos asignados por su evaluación y planeación del futuro, probablemente la mayoría de ellas se mantendrían altamente eficientes y exitosas. Las empresas deben entender el futuro de su entorno de negocios para lograr mantenerse como competitivas y así obtener ventajas que garanticen su sustentabilidad.

La prospectiva tecnológica es una herramienta de planeación de la tecnología que permite construir probabilidades de ocurrencia e influencias para alcanzar un futuro deseable y plantear futuros posibles con base tecnológica desde un punto de vista de viabilidad. Sin embargo se considera que aún existen muchos problemas con la aplicación de la prospectiva, ya que carece de un fundamento metodológico sólido, una amplia aceptación, continuidad, tiene un bajo nivel de difusión de resultados y una pobre integración de todas sus actividades.

MODELO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA

En general, lo que busca un planeador o emprendedor es realizar una innovación, que consiste en introducir al mercado un producto, proceso o servicio, nuevo o significativamente mejorado, que solucione un problema y que genere una ganancia económica.

• El modelo contiene ocho pasos que son:
1. Análisis de tendencias: Es una actividad de investigación que permite conocer con exactitud cuáles son las tendencias que se presentan en las áreas que queremos desarrollar o innovar.

2. Identificación de los factores de cambio: Investiga y analiza todo aquello que está cambiando o está próximo a

cambiar. Permite conocer cuáles son los factores que inciden en la evolución de las actividades de desarrollo de los negocios. Pueden ser factores claves, tópicos emergentes y puntos de quiebre.

3. Aplicación Delphi: Es un proceso sistemático de encuestas a expertos que busca poner de manifiesto convergencias de opiniones y reducir la dispersión en las respuestas. Se realiza en varias rondas.

4. Diagnóstico del área de estudio: Tiene como objetivo conocer el estado actual del área en estudio, empresa o negocio con la aplicación de los métodos de diagnóstico dinámico: árbol de competencias (FODA), método de análisis estructural (MICMAC) y el método de análisis de actores (MACTOR).

5. Generación de escenarios: Tiene mucho de creatividad, innovación e imaginación. Permite determinar las probabilidades simples y combinadas de ocurrencia de la interacción de un conjunto de eventos o hipótesis.

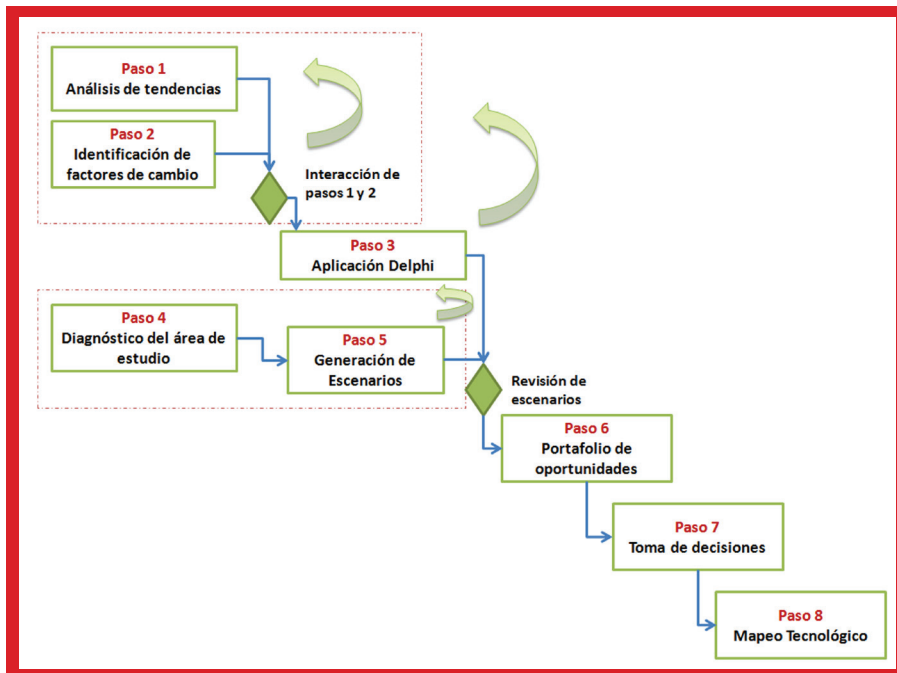
6. Definición del portafolio de oportunidades de negocio: El objetivo es formalizar un listado de alternativas de proyectos de negocios con base tecnológica, se recomienda realizarlo con un equipo de trabajo o dirección.

7. Toma de decisiones – ANP: Es la priorización de los proyectos u oportunidades que puedan ser ejecutables por una compañía y que permitan lanzar un nuevo producto, proceso o servicio, que constituya una nueva oportunidad de negocio. Se utiliza ANP (Analytic Network Process).

8. Mapeo tecnológico – TRM: Se aplica un mapeo tecnológico (TRM - Te-

tecnológica para la identificación de negocios de base tecnológica

of Business Opportunities (TEFMIBO)



» En esta figura se indica el diagrama general del modelo de prospectiva tecnológica para la identificación de oportunidades de negocio de base tecnológica.

chnology Roadmap) para marcar el camino que permita alcanzar la oportunidad de negocio más confiable y rentable y sobre todo que permita realizar un plan de acción específico.

Se propone que el administrador o planeador haga un análisis exhaustivo de conexión de los dos primeros estudios (identificación y análisis de tendencias e identificación de factores de cambio) enfocado a los ámbitos económico, social, tecnológico, político y ambiental (STEEP).

Es importante indicar que el modelo propuesto es aplicable tanto para los negocios ya existentes y su continuidad en la misma dirección, y para la creación de nuevos negocios, partiendo de la identificación de las tendencias más la interacción con la identificación de los puntos de quiebre (innovación, prácticas del mercado-cliente y emprendimiento).

El último paso del modelo propuesto es la aplicación de un mapeo tecnológico (TRM - Technology Roadmap) para marcar el camino que permita alcanzar la oportunidad de negocio más confiable y rentable y sobre todo que permita realizar un plan de acción específico en el que se discuta, involucre y comprometa a todas las actores y áreas de una organización con la visión de alcanzar ese futuro deseable marcado por una prospectiva tecnológica.

Se espera que la información contenida en el presente trabajo de investigación, y en sí el modelo sea de gran ayuda y utilidad para los administradores de empresas, emprendedores e innovadores que constantemente están buscando encontrar nuevos horizontes en la tecnología y en los negocios.

Conclusiones

- El presente trabajo de investigación otorga una mayor aplicación a la prospectiva al definir un modelo con una metodología completa en prospectiva tecnológica que reúne varias herramientas y que guiará a los administradores de una compañía para identificar nuevas oportunidades de negocio y tomar una decisión que contribuya con la rentabilidad de la empresa.

- El tiempo aproximado de la aplicación del modelo de prospectiva tecnológica que conlleve a identificar oportunidades de negocio será de 45 días.

- Con el modelo propuesto una empresa tiene la posibilidad no solo de alcanzar un futuro deseable sino investigar y conocer sus alternativas de futuro. Dentro de una empresa le llamo a este rol "investigador empresarial de negocios".

- Con el trabajo en prospectiva, innovación, y análisis de la curva S de tecnología es posible pasar de manufactura a "mentefactura".

- El modelo propuesto se enfoca en tecnología, análisis de curva S, innovación, productos, necesidades de clientes, mercado, comercialización y distribución de productos, regulaciones ambientales, económicas y políticas (STEEP), que son los factores que ayudan a analizar lo que está cambiando, lo que se fortalecerá y lo que tal vez cambie.

- Identificar oportunidades de negocio no es una tarea fácil ya que siempre habrá incertidumbre de lo que sucederá en el futuro. Si además lo que se busca es un negocio confiable y sustentable, la tarea es muy preocupante y hasta cierto grado riesgosa para las personas que están al frente de la planeación y de la toma de decisiones.

41^o

CONGRESO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
Ciencia para el desarrollo

Ciencia

Investigadores de todo el país se reúnen

“Contar con tantos investigadores representa para el Tecnológico de Monterrey un gran orgullo, pues significa que estamos participando y aportando a las aspiraciones nacionales para que la investigación sea parte del motor que impulse el desarrollo de México”.

Dr. Pedro Prieto Trejo
Vicerrector de Investigación del
Tecnológico de Monterrey

Congreso en cifras

1652 visitantes

541 trabajos presentados

116 sesiones paralelas

15 asistentes (en promedio) por sesión

3 conferencias magistrales

1 seminario

Michael Ramírez Vázquez

Una vez más, el intercambio de conocimientos y la retroalimentación entre investigadores enmarcaron el Congreso de Investigación y Desarrollo del Tecnológico de Monterrey, que este año celebró su 41^o edición, bajo lema “Ciencia para el desarrollo”.

Durante tres días, más de 1650 personas se dieron cita en el Centro Estudiantil del Campus Monterrey para asistir a las sesiones de trabajo que fueron clasificadas de acuerdo a las 15 áreas del conocimiento estratégicas de la Institución.

LA EMOCIÓN DE INVESTIGAR

“Formamos parte de una sociedad que tiene problemas, pero también soluciones. Y la estrategia para responder a todos los desafíos sociales es la investigación, ahí va parte de la estrategia del Tecnológico de Monterrey: aglutinar líneas de investigación para atacar problemas sociales. No sabemos si va a servir o no, pero es una apuesta. ¿Y qué no la investigación es siempre una apuesta?”, reflexionó el doctor Pedro Prieto Trejo, vicerrector de Investigación del Tecnológico de Monterrey.

Señaló que investigar provoca una emoción muy fuerte, casi adictiva, y su predicción es necesaria: “A mí me emociona la preocupación de que la investigación incida en la sociedad, pues de esta manera el desarrollo científico impacta el entorno social a través de la investigación-acción en todas las áreas: económica, sociológica, política y hasta en los asuntos de seguridad, lo cual promueve el desarrollo de las regiones y de todo el país.

“Contar con todo este equipo de investigadores representa un gran orgullo, pues significa que estamos participando y aportando a las aspiraciones nacionales para que la investigación sea parte del motor que impulse el desarrollo de México” comentó.

UNA VENTANA CIENTÍFICA

El Congreso de Investigación y Desarrollo es una oportunidad que año con año abre el Tecnológico de Monterrey a la comunidad interna y a la sociedad en general compuesta por empresas e instituciones de todos los giros, para que tengan una ventana a los avances de la Institución en materia de investigación.

“El Congreso de Investigación, es, sin lugar a dudas, el foro en el que investigadores de todas las áreas y todos los niveles comparten los logros y reflexiones sobre su labor científica”, afirmó el doctor Francisco Javier Cantú Ortiz, presidente del 41^o Congreso de Investigación y Desarrollo “Ciencia para el Desarrollo”.

En esta edición se recibieron 541 trabajos provenientes de todos los campus, de los cuales: 11 pertenecen a artículos de revista, 166 a artículos de conferencia, 46 a artículos de investigación en libros, 1 a patentes publicadas, 6 a proyectos de nivel profesional de la Modalidad de Investigación e Innovación, 52 a tesis de maestría terminadas, 32 a tesis de doctorado terminadas y 12 a trabajos de investigación de Bachillerato Internacional.

Este número de trabajos recibidos correspondieron a las siguientes áreas del conocimiento: 62 a Biotecnología y Alimentos; 13 a Salud; 60 a Manufactura y Diseño; 41 a Mecatrónica; 5 a Nanotecnología; 57 a Tecnologías de Información y Comunicaciones; 33 a Desarrollo Sustentable; 67 a Negocios; 9 a Emprendimiento; 18 a Gobierno; 51 a Ciencias Sociales; 38 a Humanidades; 34 a Economía y Desarrollo Regional, 8 a Desarrollo Social y 46 de Educación.

EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

“Este año el Tecnológico de Monterrey concretó un programa estratégico encaminado a potenciar la labor científica e

para el desarrollo

en el 41° Congreso de Investigación y Desarrollo del Tec de Monterrey.

impulsar el emprendimiento de base tecnológica para impactar positivamente en la solución de las problemáticas socioeconómicas”, dijo el doctor Cantú.

Destacó que así fue como nació el programa de Células de Incubación de Empresas de Base Tecnológica, que actualmente apoya 25 proyectos liderados por estudiantes de doctorado los cuales fueron expuestos durante los tres días de trabajo.

INTENSAS JORNADAS DE TRABAJO

Además de las sesiones en donde los profesores-investigadores presentaron sus trabajos, se ofreció el seminario “Estrategias y casos de éxito de empresas de base tecnológica”, en el que participaron empresarios de prestigio como Enrique Gómez-Junco, Sergio Aguirre, Jorge Alberto Ayala, Horman Milán y Saúl de los Santos.

También se ofrecieron las conferencias magistrales “Nutrición: Un campo del conocimiento humano en busca de identidad”, a cargo del doctor Pedro Antonio Prieto Trejo, Vicerrector de Investigación del Tecnológico de Monterrey; “InCites, una herramienta para analizar la productividad de la investigación”, impartida por el ingeniero Luis Serrano, gerente de capacitación y entrenamiento de Thomson Reuters Monterrey; “Desarrollo de sistemas sostenibles para el abastecimiento y saneamiento de agua en zonas rurales y urbanas”, por el doctor Miguel Ángel López Zavala, ganador del Primer lugar del Premio Rómulo Garza por Investigación en Ciencia, Tecnología e Ingeniería 2009, y “Productividad de la industria en México y sus efectos sobre el empleo antes y después del TLCAN”, impartida por el doctor René Cabral Torres, ganador del Primer lugar del Premio Rómulo Garza por Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades 2009.

RECONOCIMIENTOS AL SABER

Durante la ceremonia de clausura del Congreso de Investigación, se efectuó la entrega de varios reconocimientos, entre ellos a nuevos miembros del Sistema Nacional de Investigadores, a los nuevos miembros de la Academia Mexicana de Ciencias; a los trabajos de Bachillerato Internacional y tesis de doctorado, maestría y licenciatura, y a los inventores que cursaron el Diplomado de Patentes.

La ingeniera Bertha Dávila de Apodaca, Vicerrectora de Enseñanza Media, entregó reconocimientos de participación a los alumnos de Bachillerato Internacional, y el doctor Miguel Ángel Romero Ogawa, Director de Posgrado e Investigación, entregó los 12 reconocimientos a las mejores tesis de doctorado, maestría y licenciatura. Además se entregaron reconocimientos a los tres profesores e inventores que concluyeron el Diplomado de Patentes.

Finalmente, se reconoció a los 40 profesores-investigadores del Tecnológico de Monterrey de los campus Chihuahua, Ciudad de México, Cuernavaca, Estado de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Toluca que fueron promovidos de nivel o ingresaron al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) para la convocatoria 2010. De estos 40 investigadores, 14 son candidatos, 21 están en el Nivel I, cuatro pertenecen al Nivel II y uno está en el Nivel III. Al cierre de 2010 el Tecnológico de Monterrey contaba con 271 miembros vigentes en el SNI. Además se celebró también el ingreso de cuatro investigadores de los campus Estado de México y Monterrey a la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) (Con información de Agencia Informativa).

“El Congreso de Investigación, es, sin lugar a dudas, el foro en el que investigadores de todas las áreas y todos los niveles comparten los logros y reflexiones sobre su labor científica”.

Francisco Javier Cantú Ortiz
Presidente del 41° Congreso
de Investigación y Desarrollo



Premian a investigadores



Investigación en Ciencias y Tecnología

PRIMER LUGAR

Trabajo: High Reliability and Availability in Radio over Fiber

Autor: Dr. Gerardo Antonio Castañón Ávila

Coautores: Gabriel Campuzano, Ozan Tonguz

Departamento: Ingeniería Eléctrica y Computacional

Cátedra de Investigación: Innovación en Sistemas de Comunicaciones Ópticas

Campus: Monterrey

Premio: Presea, diploma y reconocimiento por 250 mil pesos.

Este artículo fue publicado en el 2008 en el Journal of Optical Networking de la Sociedad de Óptica de América. Contiene un análisis de diseño detallado y una planeación exhaustiva de una red óptica capaz de distribuir el ancho de banda necesario para que se ofrezcan, de acuerdo con los requerimientos de seguridad, disponibilidad y confiabilidad de la red, los siguientes servicios: la identificación vehicular por radiofrecuencia, el acceso masivo a la Internet, el monitoreo, la seguridad y la identificación de personas, y la prevención de accidentes viales en las tecnologías de radares vehiculares y en la congestión del tráfico en sistemas inteligentes de transporte. Se espera que el impacto económico que tendrán las redes de radiofrecuencia sobre fibra óptica será mayúsculo. México está evolucionando

tanto hacia las redes de fibra óptica que muy pronto llegarán hasta los hogares. Los hallazgos resultantes de esta investigación fueron incluidos y programados en la herramienta de diseño y planeación de redes ópticas llamada "Nextert" que obtuvo mención honorífica en el premio "Intel 2005 para un México competitivo". La empresa, que comercializará este *software* en el que el doctor Castañón ha trabajado desde el año 2000, llevará el nombre de "White Paths".

SEGUNDO LUGAR

Trabajo: DNA Manipulation by Means of Insulator-Based Dielectrophoresis Employing Direct Current Electric Fields

Autor: Dra. Rocío Isabel Díaz de la Garza

Coautores: Roberto Carlos Gallo Villanueva, Carlos Eduardo Rodríguez López, Claudia Reyes Betanzo, Blanca H. Lapizco Encinas

Departamento: Agrobiotecnología y Agronegocios

Cátedra de Investigación: Sistemas Biointeractivos y BioMEMS

Campus: Monterrey

Premio: Diploma y reconocimiento por 150 mil pesos.

Este trabajo presenta una técnica en microescala, denominada dielectroforesis, que permite concentrar y purificar ADN, de ma-

nera muy rápida, usando campos eléctricos no-homogéneos, en los cuales las partículas pueden moverse por efecto de polarización.

TERCER LUGAR

Trabajo: Heuristics for the Bi-Objective Path Dissimilarity Problem

Autor: Dr. José Luis González Velarde

Coautores: Rafael Martí Cunquero, Abraham Duarte

Departamento: Centro de Calidad y Manufactura

Cátedra de Investigación: Cadena de Suministro

Campus: Monterrey

Premio: Diploma y reconocimiento por 100 mil pesos.

Este trabajo se dirige a encontrar caminos, disímiles entre sí, entre un origen y un destino. El problema típico que quiere resolverse con la búsqueda de caminos de esta naturaleza es el del transporte de materiales dañinos o peligrosos, a fin de disminuir el riesgo en las regiones atravesadas por dichos caminos.



PRIMER LUGAR

Trabajo: Análisis de equidad en la evaluación de programas de pobreza

Autor: Dra. Rocío García Díaz

Departamento: Economía

Cátedra de Investigación: Desarrollo Económico y Social

Campus: Monterrey

Premio: Presea, diploma y reconocimiento por 250 mil pesos.

Este artículo propone una nueva metodología para programas enfocados a la reducción de la pobreza con énfasis en criterios de eficiencia y equidad, y realiza una aplicación empírica de dicha metodología al programa "Oportunidades" implantado por el gobierno mexicano en 2006. El trabajo conjunta el análisis de eficiencia y equidad para diversos subgrupos de la población. La caracterización que resulta de la capacidad redistributiva de un programa es más incisiva, ya que, además de los cambios en los niveles de pobreza, identifica fuentes adicionales de inequidad horizontal y equidad vertical, lo que permite distinguir la discriminación sistemática de las políticas sociales y proviene información para el diseño de mejores políticas. Este artículo fue aceptado

para su publicación por la Revista de Economía del Desarrollo que está indizada en el Thompson Web of Knowledge con un factor de impacto de 0.459 y se distribuye internacionalmente a través de la editorial Wiley. El éxito de las políticas para la disminución de la pobreza en México depende en gran medida de un mejor conocimiento del número de pobres y el funcionamiento de los programas sociales encargados de la disminución de la pobreza. La metodología propuesta engloba ambos aspectos y encuentra que en el programa "Oportunidades" hay importantes áreas a mejorar en el impacto redistributivo a través de la disminución en la equidad horizontal en grupos específicos del sector rural.

SEGUNDO LUGAR

Trabajo: Cambios en la integración de mercados financieros y la asimetría de las sorpresas macroeconómicas

Autor: Dr. Renatas Kizys

Coautores: Dr. Christian Pierdzioch

Departamento: Economía

Cátedra de Investigación: Economía de la Frontera Norte

Campus: Monterrey

Premio: Diploma y reconocimiento por 150 mil pesos

Este trabajo habla de los cambios en la integración de mercados financieros y la asimetría de las sorpresas macroeconómicas, como el debate acerca de los efectos que los cambios macroeconómicos tienen sobre la integración de los mercados financieros que no responden a los cambios en la integración económica. Además que la información de los desarrollos macroeconómicos es poco útil para los inversionistas que buscan diversificar su cartera internacional de valores bursátiles. Finalmente, el artículo indica que las políticas económicas de corto plazo no son eficaces para estimular o desalentar la entrada de capitales de corto plazo a un determinado país.



Escritura y Publicación de Libros

PRIMER LUGAR

Libro: Propiedades, procesamiento y atributos nutrimentales de los cereales

Autor: Dr. Sergio Serna Saldívar

Departamento: Biotecnología e Ingeniería de Alimentos, División de Biotecnología y Alimentos

Cátedra de Investigación: Alimentos Nutracéuticos para el Tratamiento de Enfermedades Crónico-Degenerativas

Campus: Monterrey

Premio: Presea, diploma y reconocimiento por 100 mil pesos

El libro es de carácter educativo, por lo que lleva primeramente al lector a la comprensión de la química, la estructura y las propiedades físicas y nutrimentales de los diversos cereales. En cuanto al procesamiento industrial cubre los procesos de molienda seca, molienda húmeda y nixtamalización que dan lugar a productos intermedios que abastecen a las industrias terminales. La parte medular del libro comprende el procesamiento de granos, productos de molienda y almidones para producir pan, galletas, pasteles, pastas, tortillas, cereales, jarabes, botanas, cerveza, bebidas alcohólicas destiladas y bioetanol para combustible.

El libro detalla, finalmente, las pruebas de control de calidad y la producción de alimentos tradicionales así como el valor nutri-

mental y nutraceutico de los diversos tipos de cereales y productos procesados.

PRIMER LUGAR

Libro: A veces Escribo como si Trazase un Boceto. Los Escritos de Remedios Varo

Autor: Dra. Edith Mendoza Bolio

Departamento: Estudios Humanísticos, División de Humanidades y Ciencias Sociales

Cátedra de Investigación: Memoria, Literatura y Discurso

Campus: Monterrey

Premio: Presea, diploma y reconocimiento por 100 mil pesos

Este libro recupera y revaloriza a través de la edición crítica y genética de sus escritos la producción literaria de Remedios Varo, artista española asilada en México, cuyo trabajo en el campo de las artes plásticas, especialmente la pintura, es altamente reconocido. El mérito científico de este libro radica en que la doctora Mendoza propone una nueva manera de aproximarse a la obra artística de Remedios Varo, tanto la pictórica y la escultórica, como la literaria. Desarrolla la noción de constructo creativo, que muestra la silenciosa complementariedad entre los diversos lenguajes utilizados por la artista, la escultura, la pintura y la escultura. Recupera una obra de teatro inédita escrita por Remedios Varo en colaboración con Leono-

ra Carrington y se apega a una metodología rigurosa para llevar a cabo su investigación. La importancia de este libro en los ámbitos social y educativo reside en que acerca los manuscritos de Remedios Varo a un público más amplio, contiene un estudio exhaustivo de la obra escrita de la artista y representa un referente obligado para el estudio de Remedios Varo, tanto para los académicos como para el público en general.

SEGUNDO LUGAR

Libro: Registro Civil

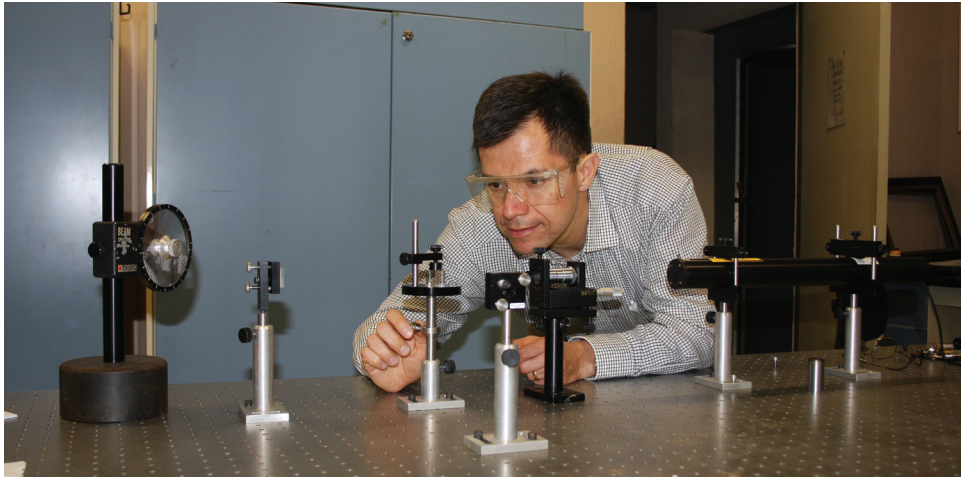
Autor: Lic. Ricardo Treviño García, Profesor Emérito

Campus: Monterrey

Premio: Diploma y reconocimiento por 70 mil pesos

Esta publicación da pie a un mejor conocimiento del registro civil al hacer hincapié en la necesidad de utilizar los servicios que presta el Estado y que son inherentes al estado civil de las personas, el ejercicio de sus derechos y su identidad personal en las relaciones con sus semejantes. Cuenta además con una extensa y variada bibliografía, en la que se incluye a los más prestigiados autores, tanto nacionales como extranjeros.

Primer Senior Member mexicano en el SPIE



» Por sus logros científicos, el doctor Julio César Gutiérrez-Vega, titular de la Cátedra de Investigación en Sistemas Láser y Propagación, obtuvo el máximo nombramiento de la Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica.

Javier Hernández

Como un reconocimiento a su trayectoria académica y a su producción científica, el doctor Julio César Gutiérrez-Vega, profesor titular de la Cátedra de Investigación en Sistemas Láser y Propagación, será el primer mexicano que obtiene el nombramiento de Senior Member por parte de la Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica (SPIE, por sus siglas en inglés).

El pasado 28 de febrero, dicha asociación dio a conocer el nombramiento al doctor Gutiérrez-Vega y a un selecto grupo de 72 miembros de dicha agrupación, la cual está conformada por 180 mil integrantes alrededor del planeta.

“Este es un reconocimiento que da el SPIE por trayectoria, básicamente las razones tienen que ver con productividad científica, pero sobre todo con el involucramiento en actividades de la asociación, que es una sociedad de óptica a nivel mundial que tiene 180 mil miembros y ellos coordinan muchas actividades como congresos, actividades estudiantiles, editan revistas científicas, entre otras cosas”, dijo el investigador.

Mencionó que tiene 10 años de ser integrante del SPIE, tiempo durante el cual se ha involucrado en diversas actividades. La ceremonia donde se le entregará el nombramiento oficial se efectuará el mes de agosto en el Congreso Anual de la SPIE en San Diego, California.

ELEVADO A SENIOR MEMBER

Para obtener el nombramiento de Senior Member de la SPIE, se debe cumplir con una serie de factores que incluyen la postulación por parte de dos miembros de este nivel, después de lo cual un comité analiza su currículum y, si considera que tiene los méritos necesarios, se le otorga al grado antes mencionado.

“Para mí representa un reconocimiento a una labor que se ha estado haciendo por varios años: es un reconocimiento honorífico, no es un premio económico ni cosas por el estilo, es un estatus dentro de los miembros regulares de la sociedad. Significa también poder pertenecer a otros comités internos de la asociación que básicamente están reservados para este tipo de estatus”, mencionó.

Con este nuevo estatus dentro de la SPIE, el doctor Gutiérrez-Vega podrá tener acceso al comité de publicaciones, entre otros que toman decisiones importantes dentro de la sociedad.

Durante la ceremonia de nombramiento, en San Diego, serán un total de 28 integrantes los que obtendrán la nominación de Senior Member, para alcanzar los 72 integrantes con este estatus, pero solo uno de nuestro país.

“Este reconocimiento es importante para el Tecnológico de Monterrey porque las sociedades científicas reconocen a la Ins-

titución; nosotros no tenemos oficialmente un programa en óptica, la asociación es de óptica pero no tenemos un posgrado en óptica, y eso no ha representado un problema”, agregó el profesor, quien también es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-III), de CONACYT.

INVOLUCRAMIENTO SOCIAL

Aunque se pudiera pensar que la SPIE es una sociedad que solamente se dedica a la investigación de la óptica y fotónica, el doctor Gutiérrez-Vega expresó que organizan muchas otras actividades que la agrupación denomina de involucramiento social.

Además de la investigación científica, los miembros de la SPIE deben organizar actividades voluntarias de acceso libre, tanto para niños como a nivel de educación superior, por lo que organizan talleres para niños de primarias. Él coordina el capítulo estudiantil de la SPIE en el Tecnológico de Monterrey con estudiantes de Física y otras carreras del campus.

“En la SPIE hay que involucrarse desde el punto de vista social en actividades que de entrada no te van a retribuir nada, tiene que ver con retribuirle a la sociedad. Las actividades que hacemos aquí, las cuales involucran a niños, son voluntarias, y en este sentido uno no lo hace por un reconocimiento, sino porque creemos que es importante hacerlo”, destacó.

En cuanto al capítulo estudiantil de la SPIE, el profesor es el responsable de un grupo que fluctúa entre 30 y 60 estudiantes al año, el cual tiene ocho años de haberse formado, y organiza talleres tanto de carrera como de maestría para el uso de paquetes de software, lenguaje y divulgación científica, entre otros aspectos, y su labor es coordinarlos y monitorearlos.

La labor científica del doctor está relacionada con la investigación de los haces ópticos y su propagación, la forma en cómo interactúa un rayo láser con diversos objetos, materias, cómo modelar la propagación de la luz, además de trabajar con simulaciones por computadora, así como la construcción de dichos objetos.



Administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento
Redes e innovación

Coordinadoras: América Martínez Sánchez y Martha Corrales Estrada
Editorial: CENGAGE Learning
ISBN-13: 978-607481488-0
ISBN-10: 607481488-0

Gabriela Faz Suárez

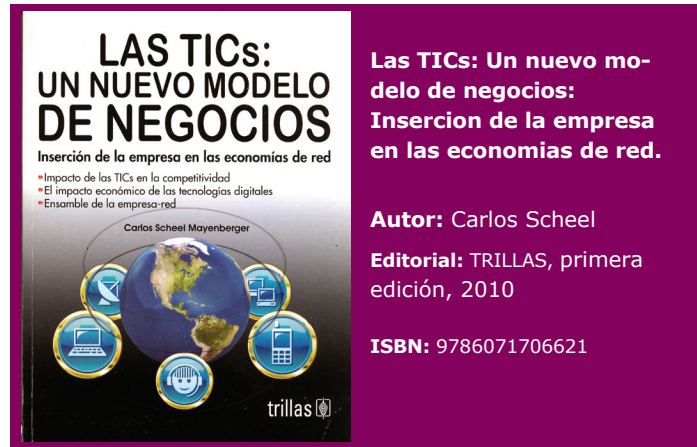
Este libro es producto de una interesante búsqueda por integrar un espacio de conversación en el tema de la administración de conocimiento, redes de conocimiento e innovación en la práctica empresarial para Iberoamérica; su objetivo es contribuir a la construcción de conocimiento a través de un libro que contiene la riqueza de las perspectivas de distintos autores especializados en cada uno de los temas relevantes”, mencionaron las doctoras América Martínez y Martha Corrales, coordinadoras de esta obra.

Dirigido a ejecutivos en áreas de estrategia, procesos de negocio, tecnologías de información e innovación, y de gestión del capital humano; a investigadores y a estudiantes interesados en aprender y distinguir oportunidades de investigación, el libro busca contribuir a la construcción de conocimiento explícito en las áreas de administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento.

El formato en el que está estructurado presenta, además del tratado del tema esencial del mismo, actividades de aprendizaje y casos y sugerencias de autoevaluación que facilitan su utilización tanto en el ámbito académico formal, como en el proceso de autoaprendizaje.

El libro está conformado por cuatro partes denominadas: Fundamentos sobre administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento, consolidación estratégica de los sistemas de capitales, Capital humano y Capital instrumental, que abordan temas como el rol estratégico de las universidades en la construcción de conocimiento para el entorno global, la identificación de los activos intangibles del capital intelectual en situación de crisis económica, la capitalización del conocimiento colectivo en la organización: métodos de prácticas de valor, y la creación de valor en las comunidades de práctica.

El presente trabajo es inspirado y proyectado para estudiantes, profesores, investigadores, administradores, ciudadanos, gobierno y empresarios en busca de respuestas. Se realizó con la participación de 29 autores y 12 revisores de nueve países: Colombia, Uruguay, Venezuela, Brasil, Portugal, España, El Salvador, Perú y México, y con la colaboración de la Comunidad Iberoamericana de Sistemas de Conocimiento (CISC), de los integrantes de la Cátedra de Investigación Administración de Conocimiento-CEMEX, y de la EGADE Business School.



Las TICs: Un nuevo modelo de negocios: Inserción de la empresa en las economías de red.

Autor: Carlos Scheel
Editorial: TRILLAS, primera edición, 2010

ISBN: 9786071706621

Iliana Bodero Murillo

Hay que romper los viejos paradigmas y proponer estrategias innovadoras, para entender que el nuevo poder económico está en la red y en la inserción de las empresas en sistemas de valor de clase mundial. Esta afirmación resume la investigación del doctor Carlos Scheel-Mayenberger, que concluyó en la publicación del libro “Las TICs, un nuevo modelo de negocios”.

En esta visión, el Dr. Scheel, profesor titular de la Cátedra de Investigación Creación de Riqueza mediante la Innovación, la Tecnología y el Conocimiento, insiste en no seguir los cánones con los que se han regido otros entornos, disímiles al mexicano, sino que: “si los expertos en tecnologías de información han podido desarrollar las estrategias de negocios de grandes empresas, pueden extenderlas y aplicarlas al desarrollo económico regional, basado en las pequeñas, micro y medianas empresas y sus entornos regionales”, finalmente los principales motores económicos.

Ese es el gran reto de las tecnologías de la Informática, las Telecomunicaciones y la Electrónica, para no desaprovechar el tiempo en esfuerzos de poco alcance, y contrarrestar los pronósticos del libro cuyas hipótesis, planteadas en sus primeras páginas, “se seguirán cumpliendo, por lo menos por unas décadas más”.

“Las empresas (sobre todo las PyMEs) seguirán utilizando las poderosas tecnologías habilitadoras de Información y Comunicaciones, solo para satisfacer sus necesidades básicas de administración y producción, y permanecerán sin apalancar eficazmente sus ventajas naturales competitivas, creando poco o muy poco valor agregado y diferencial; así, seguirán actuando en forma autónoma, aislada y desarticulada de los polos de competitividad y de los nuevos modelos de negocios electrónicamente apalancados”, expresó el investigador.

Sin embargo, en el libro se presentan varias posibilidades: los grandes beneficios de operar en forma de *clusters* de empresas, alianzas con la academia, con los gobiernos, instrumentando innovadoras prácticas financieras de apoyo a la producción con riesgo, que se podrían revertir a las empresas si se tuviera una responsabilidad social enraizada desde las estructuras, no como un parche de retribución a la sociedad de algo que les sobra.

DIRECTORIO DE POSGRADOS

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

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

Director Asociado de Investigación
Dr. Rogelio Soto Rodríguez
rsoto@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5132

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

ESCUELA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (EITI)

Director de Posgrado y Extensión
Dr. Jorge Limón Robles
jorge.limon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5198

DIVISIÓN DE INGENIERÍA (DI)

Doctorado en Ciencias de Ingeniería (DCI)
Dr. Alex Elias Zúñiga
aelias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5005, 5006

Especialidad en Ingeniería Industrial
Dr. Neale Ricardo Smith Cornejo
nsmith@itesm.mx
Tel. (01-81) 8358.20.00, Ext.5426

Especialidad en Mecatrónica
Dr. Luis Eduardo Garza C.
legarza@itesm.mx
Tel. (01-81) 8358.20.00, Ext. 5486

Especialidad en Sistemas Ambientales y Energía
Dr. Alberto Mendoza Domínguez
mendoza.alberto@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5219

Especialidad en Nanotecnología y Materiales
Dra. Luz María Martínez Calderón
luzvidea@itesm.mx
Tel: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5430

Especialidad en Ingeniería Civil
Dr. Sergio Gallegos Cázares
sergio.gallegos@itesm.mx
Tel. (01-81) 8358.20.00, Ext. 5411

Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción (MAC)
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)
Dr. Neale Ricardo Smith Cornejo
nsmith@itesm.mx
Tel. (01-81) 8358.20.00, Ext.5426

Maestría en Ciencias en Ingeniería Energética (MIE)
Dr. Osvaldo Micheloud
osvaldo.micheloud@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5423

M.C. Javier Rodríguez Bailey
jrb@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5512

Maestría en Ciencias en Sistemas Ambientales (MSA)
Dr. Alberto Mendoza Domínguez
mendoza.alberto@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5219

Maestría en Ciencias en Sistemas de Manufactura (MSM)
Dr. Ciro Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5105

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

Especialidad en Desarrollo e Integración de Sistemas de Manufactura (SIM)
Dr. Ciro Rodríguez
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5105

Especialidad en Seis Sigma (ESS)
Dr. Alberto A. Hernández
alberto.hernandez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8328.44.12

DIVISIÓN DE MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (DMTI)

Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTC)
Dr. José Luis Gordillo
jgordillo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5140

Especialidad en Ciencias de la Computación
Especialidad en Electrónica, Óptica y Telecomunicaciones
Especialidad en Sistemas Inteligentes

Maestría en Ciencias en Tecnología Informática (MCT)
Dr. Ramón Brena Pinero
ramon.brena@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5246

Maestría en Estadística Aplicada (MET)
Dr. Jorge Sierra Cavazos
jsierra@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4519

Maestría en Ciencias en Sistemas Inteligentes (MIT)
Dr. Ramón Brena Pinero
ramon.brena@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5246

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

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

Maestría en Ciencias con especialidad en Automatización (MAT)
Dr. Gerardo Castañón
gerardo.castanon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4993

Maestría en Administración de Tecnologías de Información (MTI)
Dra. Celina Torres Arcadia
ctorres@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4545

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

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

Master in Business Management (MBM)

Maestría en Administración y Dirección de Empresas (MBA [TC y TP])

Master in Global Business and Strategy (MBA-G)
Dr. Carlos Serrano Salazar
cserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6075

Maestría en Finanzas (MAF)
Dr. Ernesto Lozano
ernesto.lozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6178

One-MBA (MBE)
Dr. Nicolás Gutiérrez G.
ngutierrez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6142

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

Especialidad en Administración Financiera (EAF)
Dr. Ernesto Lozano
ernesto.lozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6178

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)
Dra. Olivia Hernández Pozas
olivia_hdz_p@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6040

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

Global MBA for Latinamerican Managers (MNL)
Dr. Miguel Moreno Tripp
morenotripp@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00 Ext. 85 6178

ESCUELA DE BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

DIVISIÓN DE BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS (DBA)

Doctorado en Biotecnología (DBT)
Dr. Jorge Weltri Chanes
jweltri@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4821

Maestría en Ciencias en Biotecnología (MBI)
Dr. Jorge Weltri Chanes
jweltri@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4821

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

Especialidad en Anatomía y Patología (RAP)
Dr. Álvaro Barboza Quintana
abarboza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8348.54.05

Especialidad en Patología Clínica (REP)
Dr. Carlos Díaz Olachea
cadiaz@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8348.72.97

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. Rodolfo Treviño Pérez
rojtrevi@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8346.00.36

Especialidad en Cirugía General (REC)
Dr. Román González Ruvalcaba
romagonza@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8348.14.47

Subespecialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico (REE)
Dr. Víctor Manuel Sánchez Nava
manuel.sanchez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8040.61.71

Subespecialidad 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) 8333.33.23

Especialidad en Medicina Interna (REM)
Dr. Luis Alonso Morales Garza
lumorale@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8040.61.71

Especialidad en Pediatría (REN)
Dr. Francisco Lozano Lee
fgozanol@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8040.61.71

Subespecialidad en Neurología (REU)
Dr. Héctor Ramón Martínez Rodríguez
drhertormtz@yahoo.com
Tel.: (01-81) 8333.15.10

Subespecialidad en Neurología Pediátrica (RNP)
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) 8356.17.78

Especialidad en Radiología e Imagen (RER)
Dr. Juan Mauro Moreno G.
mauro.moreno@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.10.61, Ext. 8367

Especialidad en Psiquiatría (RPS)
Dr. Federico Ramos Ruiz
framros@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8333.10.61

Subespecialidad 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) 8389.83.08

ESCUELA DE NEGOCIOS, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES (ENCSH)

DIVISIÓN DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES (DHCS)

Doctorado en Estudios Humanísticos (DEH)
Dra. Blanca López de Mariscal
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605, 4567

Especialidad en Ciencia, Tecnología y Sociedad
Dr. Francisco Javier Serrano Bosquet
fjaverserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4430

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

Especialidad en Ética
Dra. Susana Patiño González
spatino@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.14.00, Ext. 4430

Especialidad en Literatura y Discurso
Dra. Blanca López de Mariscal
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. Alma Elena Gutiérrez Leyton
alma.gutierrez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4651

Maestría en Estudios Humanísticos (MEH)
Dra. Blanca López de Mariscal
blopez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4605, 4567

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) 8625.8381, Ext. 6330

Maestría en Administración Pública y Política Pública (MAP)
Dr. Freddy Maríñez
fmarinez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8324, Ext. 6357

Maestría en Derecho (MDP)
MC. Carlos Arenas
carlos.arenas@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8311, Ext. 6311

Maestría en Derecho Internacional (MDI)
Dr. Gerhard Niedrist.
gerhard.niedrist@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.83.10, Ext. 6310

Maestría en Economía y Política Pública (MEK)
Dr. Lester García
lester.garcia@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8324, Ext. 6324

Maestría en Prospectiva Estratégica (MPE)
Dr. Guillermo Gándara Fierro
guillermo.gandara@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.6328, Ext. 6328

Maestría en Análisis Político y Medios de Información (MPM)
Dr. Jesús Cantú Escalante
jce@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.83.14, Ext. 6314

ESCUELA DE ARQUITECTURA, ARTE Y DISEÑO

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA, ARTE Y DISEÑO INDUSTRIAL

Maestría en Diseño Industrial e Innovación de Productos (MDL)
Dra. Livier Serna
livier_sv@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5482

MAYORES INFORMES:

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

BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS

Alimentos Nutraceuticos para el Tratamiento de Enfermedades Crónico-Degenerativas

Dr. Sergio 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

Tecnologías Emergentes para la Conservación de Alimentos

Dr. Jorge Welti Chanes
jwelti@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4821

Biosíntesis y Estabilidad de Metabolitos Cardioprotectores de Origen Vegetal

Dra. Carmen Hernández Brenes
chbrenes@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4821

SALUD

Terapia Celular

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

Hematología y Cáncer

Dr. Luis Mario Villela
villela@itesm.mx
Tel.: (81) 8888.2000

Cardiología y 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 Biointeractivos y BioMEMS

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

Oftalmología y Ciencias Visuales

Dr. Jorge Eugenio Valdez García
jorge.valdez@itesm.mx
Tel.: (81) 8888.2066

MANUFACTURA Y DISEÑO

Cadena de Suministro

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

Métodos de Solución de Problemas de Programación Bi-Nivel

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) 8625.6000

Desarrollo de Productos para Mercados Emergentes

Dr. Manuel Eduardo Macías García
mmacias@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5514

Diseño e Innovación en Ingeniería

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

Cátedra de Energía Roberto Rocca

Dr. Osvaldo M. Micheloud Vernack
osvaldo.micheloud@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5423

Innovación Centrada en el Usuario

Dra. Xóchitl Arias González
x.arias@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000

MECATRÓNICA

Máquinas Inteligentes

Dr. Ciro Ángel Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5105

Autotrónica

Dr. Horacio Ahuett Garza
horacio.ahuett@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5127

Simulación y Mecánica Computacional

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

Vehículos Autónomos

Dr. José Luis Gordillo Moscoso
Dr. Rogelio Soto Rodríguez
jlgordillo@itesm.mx
rsoto@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5140, 5132

Supervisión y Control Avanzado

Dr. Luis Eduardo Garza Castañón
legarza@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5486

NANOTECNOLOGÍA

Nanomateriales para Dispositivos Médicos

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

Síntesis de Materiales Nanoestructurados

Dr. Marcelo Fernando Videva Vargas
mvideva@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

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Protocolos Seguros y Biométricas

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

Inteligencia de Contexto

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

Agentes Autónomos Inteligentes

Dr. Leonardo Garrido Luna
leonardo.garrido@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000

Computación Evolutiva

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

Administración de Conocimiento-CEMEX

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarri@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
rmdrodriguez@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 de Procesos y Tecnología de Vivienda

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

Estudios sobre el Agua

Dr. Jürgen Mahlknecht
jurgem@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 y Termociencias

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

Ingeniería de la Contaminación Atmosférica

Dr. Alberto Mendoza Domínguez
mendoza.alberto@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5219

NEGOCIOS

Creación de Riqueza mediante la Innovación, la Tecnología y el Conocimiento

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

Humanismo y Gestión en las Organizaciones: La Dimensión Socio-Económica-Cultural

Dra. Consuelo García de la Torre
cogarcia@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6168

Comportamiento y Liderazgo Organizacional

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

Cultura y Recursos Humanos Internacionales

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

Finanzas Corporativas en Nuevos Ambientes de Negocios

Dr. Ernesto Lozano Martínez
ernesto.lozano@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6178

Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa

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

Glocalización: Entendiendo al Consumidor Latino

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

Competitividad y Desarrollo Internacional

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

Mercados e Instituciones Financieras

Dr. Homero Zambrano Mañueco
hzambranom@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4440

Factores que influyen en el desempeño y resultados del área comercial

Dr. César Javier Sepúlveda Martínez
cesarsepulveda@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4493

EMPRENDIMIENTO

Negocios de Base Tecnológica

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

Empresa Familiar

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

Gestión de Experiencias Innovadoras Ingenieriles, Empresariales, y de Aprendizaje

Ing. Mario Flavio de Jesús Marín Flores
fmarin@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5436

GOBIERNO

Administración Pública, Gobierno y Ciudadanos

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

Estado de Derecho

Dr. Roberto Garza Barbosa
rgb@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300

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 Pública 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
iaaguilar@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. Laura E. Zapata Cantú
Dr. Jacobo Ramírez Núñez
laura.zapata@itesm.mx
jrn@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300, Ext. 4336, 4341

Regionalización y Nuevos Actores Internacionales

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

Medios de Comunicación

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

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

Ciencia y Cultura

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

Memoria, Literatura 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

Creación Literaria

Dr. Felipe Montes Espino-Barros
felipemontes@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4628

DESARROLLO REGIONAL

La Competitividad como Apoyo al Desarrollo

Mtra. Marcia Estela Campos
marciac@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.83.00 Ext. 6332

Desarrollo Regional

Dr. Amado Villarreal González
amado.villarreal@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.20.00

Sistemas de Inteligencia Estratégica

Ing. Jorge E. Tello Peón
Dr. Mario Villarreal Díaz
jorgetello@itesm.mx
mariovillarreal@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300

DESARROLLO SOCIAL

Políticas Públicas para el Desarrollo Local

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

Desarrollo Social y Globalización

Dra. Mariana Gabarrot
Dra. Anne Fouquet
mariana.gabarrot@itesm.mx
afouquet@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000 Ext. 4574

Desarrollo Económico y Social

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

EDUCACIÓN

Enseñanza de la Física

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

Matemática Educativa

Dr. Armando Albert Huerta
albert@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4526

Innovación en Tecnología y Educación

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

La Escuela como Organización de Conocimiento

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

MAYORES INFORMES:

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

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Centro de Sistemas del Conocimiento (CSC)

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarrillo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 5205

DESARROLLO SOSTENIBLE

Centro de Calidad Ambiental (CCA)

Dr. Porfirio Caballero Mata
pcaballe@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 5211

Centro de Diseño y Construcción (CDC)

Dr. Carlos Reyes Salinas
jcreyes@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000

Centro del Agua para América Latina y El Caribe (CAALCA)

Dr. Jurgen Mahlknecht
jurgen@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 5561

MANUFACTURA Y DISEÑO

Centro de Calidad y Manufactura (CCM)

Dr. Jorge Alejandro Manríquez Frayre
jmanriquez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 5340

Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDyT)

Dr. Ciro Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 5105

GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Centro de Estudios Estratégicos (CEE)

Dr. Bernardo González Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8300, Ext. 6301

Centro de Análisis y Evaluación de Política Pública (CAEP)

Lic. Julio Sesma Moreno
jsesma@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 3916

Centro de Desarrollo Metropolitano (CEDEM)

Lic. Sandrine Molinard
smolinard@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 3902

Centro de Desarrollo Regional y Nacional (CEDERENA)

Lic. Marcia Campos Serna
marciac@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 3904

Centro de Estudios en Norteamérica (CEN)

Lic. Gabriela de la Paz Meléndez
gdelpapaz@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.1400, Ext. 4377

Centro de Investigación en Información y Comunicación (CINCO)

Dr. José Carlos Lozano Rendón
jclozano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 4558

Centro de Valores Éticos (CVE)

Lic. Juan Gerardo Garza
juangdo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, Ext. 4345

BIOTECNOLOGÍA

Centro de Biotecnología FEMSA (CB)

Dr. Marco Rito Palomares
mrito@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.2000, 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 (CEF)

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

Centro de Comercio Detallista (CCD)

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. 2012

EDUCACIÓN

Centro de Investigación en Educación (CIE)

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

MAYORES INFORMES:

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



TEC de Monterrey[®]
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



Premio RÓMULO GARZA 2011

El Premio Rómulo Garza se instituyó en memoria del empresario don Rómulo Garza, quien en vida fue un importante impulsor de la labor científica.

Tiene como objetivo reconocer los mejores trabajos de investigación y las mejores publicaciones de libros, desarrollados por los investigadores y profesores del Tecnológico de Monterrey.



Investigación en Negocios y Desarrollo Regional



Investigación en Ciencia y Tecnología



Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales



Escritura y Publicación de Libros

Próxima apertura de convocatoria

romulogarza.mty.itesm.mx

42°



CONGRESO

DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Foro de reflexión y discusión en tópicos relevantes para la comunidad académica, y una oportunidad para el intercambio de conocimiento y experiencias en temas de investigación y vinculación

◆ Sesiones paralelas

◆ Conferencias magistrales

◆ Entrega de premios

◆ Exposiciones

cidtec.mty.itesm.mx



TEC de Monterrey
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

PRÓXIMA APERTURA
de convocatoria