



TRANSFERENCIA

Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey

Año 23 | Número 91 | Julio de 2010 | ISSN: 1870-6835

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

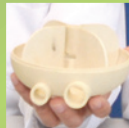


Ingeniería para la salud

Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos

Además en este número:

- » Crean salón de alta tecnología para la enseñanza de la Física
- » Estudiante de posgrado descubre nuevas metodologías para analizar la calidad del maíz



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

CULTURA EMPRENDEDORA



Áreas de conocimiento:

- Ingeniería
- Arquitectura, Arte y Diseño
- Mecatrónica y Tecnologías de Información
- Biotecnología y Salud
- Negocios
- Gobierno y Administración Pública y Política Pública
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Educación

Para mayores informes:

Tel. (81) 8158-2269 Lada sin costo: 01 800 MAESTRIA
Correo electrónico: posgradosmonterrey@itesm.mx

Consulta nuestras páginas:
<http://doctorados.mty.itesm.mx>
<http://maestrias.mty.itesm.mx>



CULTURA EMPRENDEDORA



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.

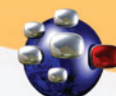


Domingo 10:00 a.m.

Canal 142 de Sky
Canal 34 Monterrey Televisión

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

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



OPCIÓN
MÚLTIPLE

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



DIRECTORIO EDITORIAL

Dr. Francisco Cantú Ortiz
Director de la Dirección de Investigación y Posgrado

M.C. Yebel Durón Villaseñor
Directora del Departamento de Difusión para la Investigación y el Posgrado

M.E. Susan Fortenbaugh
Directora Editorial Emérita

M.C. Iliana Boderó Murillo
Directora Editorial

Redactores

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

Diseño y diagramación

L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez

Suscripción, renovación y distribución

Karla Priscila Narvárez Vázquez
(+52) 81 8328 4414

Colaboradores

Agencia Informativa
Panorama
Departamento de Relaciones Externas del Sistema

Portada

Equipo Transferencia

Transferencia. Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, extensión y posgrado. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión para la Investigación y el Posgrado, CETEC, Torre Sur Nivel IV, Teléfonos: (01-81) 8328.44.14, y 8358.14.00, Exts. 5074, 5068 y 5077. Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Monterrey, N. L., C.P. 64849. • Correo electrónico: transferencia.mty@itesm.mx • Esta edición apareció el 26 de julio de 2010. 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.



Áreas de conocimiento:

- Ingeniería
- Arquitectura, Arte y Diseño
- Mecatrónica y Tecnologías de Información
- Biotecnología y Salud
- Negocios
- Gobierno y Administración Pública y Política Pública
- Ciencias Sociales y Humanidades
- Educación

Para mayores informes:

Tel. (81) 8158-2269 Lada sin costo: 01 800 MAESTRIA
Correo electrónico: posgradosmonterrey@itesm.mx

Consulta nuestras páginas:
<http://doctorados.mty.itesm.mx>
<http://maestrias.mty.itesm.mx>



CULTURA EMPRENDEDORA



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.

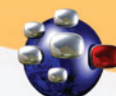


Domingo 10:00 a.m.

Canal 142 de Sky
Canal 34 Monterrey Televisión

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

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



OPCIÓN
MÚLTIPLE



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

DIRECTORIO EDITORIAL

Dr. Francisco Cantú Ortiz
Director de la Dirección de
Investigación y Posgrado

M.C. Yebel Durón Villaseñor
Directora del Departamento
de Difusión para la
Investigación y el Posgrado

M.E. Susan Fortenbaugh
Directora Editorial Emérita

M.C. Iliana Boderó Murillo
Directora Editorial

Redactores

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

Diseño y diagramación

L.A.V. Yolanda E. Castillo Gómez

Suscripción, renovación y distribución

Karla Priscila Narvárez Vázquez
(+52) 81 8328 4414

Colaboradores

Agencia Informativa
Panorama
Departamento de Relaciones
Externas del Sistema

Portada

Equipo Transferencia

Transferencia. Posgrado, Investigación y Extensión en el Campus Monterrey es la publicación del Campus Monterrey del Tecnológico de Monterrey que divulga las actividades de investigación, extensión y posgrado. Es editada trimestralmente por el Departamento de Difusión para la Investigación y el Posgrado, CETEC, Torre Sur Nivel IV, Teléfonos: (01-81) 8328.44.14, y 8358.14.00, Exts. 5074, 5068 y 5077. Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Monterrey, N. L., C.P. 64849. • Correo electrónico: transferencia.mty@itesm.mx • Esta edición apareció el 26 de julio de 2010. 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.



Ingeniería para la salud

“Todos tenemos en el bolsillo un boleto a la discapacidad, lo que no sabemos es cuándo lo vamos a utilizar. En algún momento, una mañana o una noche, surge un accidente y, de súbito, una discapacidad”. Aunque es importante inculcar con empeño la cultura de la prevención, los accidentes son inminentes: hoy por hoy representan una de las principales causas de muerte en México, al igual que las enfermedades del corazón.

Este panorama demanda más y mejores profesionales para el servicio de la salud. Tal es el caso de los ingenieros, cuyo diseño de instrumentación médica y materiales inteligentes permiten encontrar nuevas soluciones a viejos problemas. Sus innovadores equipos y procedimientos médicos de alta tecnología pueden devenir en tiempos de bonanza para la salud y para el propio profesional, pero también para el sector productivo del país al mover el aparato laboral y estimular la investigación científica de las universidades. Lo importante es exhortar a un sentido de urgencia, e impulsar políticas públicas que favorezcan la investigación y el financiamiento para una disciplina científica tan indispensable como es la Biomedicina.

Lic. Michael Ramírez

Investigación

- 3 ARTÍCULO DE OPINIÓN**
Atemos cabos... Ingeniería Biomédica, oportunidad de investigación en México
- 4 SEMBLANZA**
Un facilitador del desarrollo biomédico
- 6 ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN**
Construcción de un modelo geométrico vascular en 3D con la teoría de *splines* no uniformes de base racional (NURBS) para la predicción del comportamiento de aneurismas de aorta abdominal.
Simulación computacional de la predicción de falla de la arteria para generar una plataforma integral de diagnóstico y asistencia para saber cuándo actuar quirúrgicamente.
- 8 ENTREVISTA**
Habilitación para la vida cotidiana, bonanza para la biomedicina
Desde las Cátedras
- 10** Renuevan la forma de impartir clases
- 12** Suman sus ambiciones para crear conocimiento
- 13** Recursos Educativos Abiertos y móviles para la formación de investigadores educativos

Patentes

- 14** Transferencia y comercialización de la invención

Emprendimiento

- 16** Surge primera empresa en México para la innovación
- 17** Brindan su experiencia en pro del desarrollo de empresas exitosas

- 34** Directorio de posgrado
- 35** Directorio de Cátedras de Investigación
- 36** Directorio de Centros de Investigación

Posgrado

- 18** Anticipan el desarrollo de minisúpers en Bogotá
- 19** Son los mejores de Europa en Ingeniería de Precisión y Nanotecnología
- 20** Analizan nuevas tecnologías para evaluar el maíz
- 21 LISTADO DE TESIS**
Tesis presentadas por estudiantes de posgrado del Campus Monterrey en mayo de 2010
- 22** El Tecnológico de Monterrey presente en la 11ª. Edición de la Feria de Posgrados de Calidad
- 24 RESUMEN DE TESIS**
E-learning 2.0 y el impacto de las redes sociales en línea en los estudiantes universitarios.
Esta investigación explora el concepto de e-learning 2.0, y cómo influyen las redes sociales en línea en el desarrollo de esta modalidad educativa.
- 26 ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN**
El emprendimiento inmerso en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.
Con este trabajo, la Cátedra de Investigación en Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica analiza a fondo el espíritu emprendedor de los estudiantes universitarios.

Notas generales

- 28** Cooperación México y Europa, para Internet del futuro
- 29** Investigar e innovar para hacer la diferencia
- 30** Tecnológico de Monterrey comparte responsabilidad única en el mundo en pro del software
- 31** Innovan estructura organizacional en escuela primaria
- 32** Expandir el conocimiento, sin fronteras
Libros
- 33** *Knowledge-Based Development for Cities and Societies: Integrated Multi-Level Approaches.* Editores: Francisco Javier Carrillo, Kostas Metaxiotis y Tan Yigitcanlar.
- 33** *Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo.* José Vladimir Burgos Aguilar, Armando Lozano Rodríguez.



“Veo muchas oportunidades: oportunidad de impulsar ciencias básicas originales, de formar una nueva era tecnológica, de crear nuevos negocios, de tener un mayor impacto social, de vender por tecnología y no por kilo o barril; oportunidad de inventar”.



Atemos cabos...

Ingeniería Biomédica, oportunidad de investigación en México

Jorge Armando Cortés Ramírez

El 10 de mayo de 2005, durante la Conferencia Internacional de Manufactura Organizada por la *National Science Foundation* (en Chicago) el Director de Tecnología de la Boeing, Mark P. Proulx y el director de Investigación de General Motors, Pulak Bandyopadhyay, señalaron conjuntamente la reciente decisión del gobierno de los Estados Unidos (2004) de redireccionar apoyos económicos a otras áreas de la tecnología en lugar de enfocarlos a la macro-manufactura, y cómo iba esto a cambiar las áreas de investigación de sus universidades.

Un año después, el 26 de abril del 2006, en el Encuentro Anual de la Sociedad de Biomateriales en Pittsburg, Pensilvania, Estados Unidos, se expusieron diferentes líneas de investigación con relación a los biomateriales, y particularmente llamó mi atención la serie de conferencias relacionadas a la enseñanza de la biología para ingenieros. El gobierno de los Estados Unidos había direccionado vastos recursos al área biomédica.

El 9 de diciembre de 2004 firmamos una alianza con la universidad japonesa de Nagaoka, Japón, para promover la preparación de ingenieros y científicos mexicanos para el desarrollo de recursos humanos que pudieran completar la plataforma de trabajadores para empresas japonesas.

Más tarde, el 26 de febrero de 2007, en una comida -donde agradecíamos su visita- nuestro amigo el Dr. Rainald Löhner, director del Centro de Cómputo de Dinámica de Fluidos, de la Universidad George Mason, nos transmitía su impresión del nuevo enfoque tecnológico; en el contexto de predicción por simulación computacional, de aneurismas neurovasculares desde temprana edad, "el ingeniero está encontrando la conveniencia de enfocar sus conocimientos, en desarrollar una variedad de productos para beneficiar a un solo individuo".

Por otro lado, El Dr. Sakamoto, de la Universidad de Kanazawa, Japón, ha permitido el acceso libre a su laboratorio de Biónica a diez estudiantes mexicanos en el periodo 2009 y 2010, y ha venido a reuniones de trabajo en dos ocasiones durante ese lapso, con el afán de entrevistarlos. Ambas universidades japonesas ven en los países emergentes una buena fuente de investigadores.

Esta reflexión se va afianzando con comentarios que me externan, por un lado, el Dr. Jorge Martínez Treviño, director del departamento de Odontología: "Es común que un mexicano, a partir de los 60 años, requiera algún tipo de implante dental", y por otro, el Dr. Felipe de Jesús González Camid, Director Adjunto de nuestro Instituto de Cardiología y Medicina Vasculares permiten extender la vida a mis pacientes". Lo mismo sucede con los implantes de pelo y otros remedios para compensar la degeneración física. En consecuencia, es ahora familiar escuchar de prótesis de cadera, cirugía láser para mejorar la vista, prótesis de cualquier tipo, marcapaso, etcétera.

Ato cabos, veo dos cosas; primero, el paradigma de que a un ingeniero le será difícil aceptar los retos de la medicina y, segundo, muchas oportunidades. Oportunidad de que México sea más competitivo. Oportunidad de impulsar ciencias básicas originales. Oportunidad en la formación de una nueva era tecnológica. Oportunidad de generar una economía de base tecnológica. Oportunidad de crear nuevos negocios. Oportunidad de tener un mayor impacto social. Oportunidad de no ser visto como un país que vende sus recursos naturales y maquila las ideas de otros. Oportunidad de vender por tecnología y no por kilo o por barril. Oportunidad de que nuestros jóvenes estudiantes sean buscados por otros países, por su talento, para hacer de ellos investigadores de una nueva plataforma científica. Oportunidad de inventar. Oportunidad de crear nuevas empresas. Y oportunidad de acelerar la emersión del país y llegar equipado, al desarrollo; entre las oportunidades más importantes. •

» Integrantes de la Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos



Un facilitador del desarrollo



“Con la cátedra de investigación del doctor Cortés estamos avanzando en el desarrollo de nuevos materiales, prótesis y tecnologías que permiten mejorar en áreas de salud específicas”

Dr. Martín Hernández Torre

Michael Ramírez Vázquez

A la par con la misión 2015 del Tecnológico de Monterrey, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad con modelos y sistemas innovadores basados en programas de investigación, el doctor Martín Hernández Torre se considera un hombre en búsqueda de hallazgos y descubrimientos biomédicos de alto valor, con el propósito de apoyarlos y hacerlos realidad.

“Soy un facilitador. Integro el conocimiento y el desarrollo al enfoque de una meta. Pero para eso debemos tener muy claro en dónde estamos y hacia dónde queremos ir. Nuestra meta es posicionarnos como una institución creadora de conocimiento y hacer una economía basada en el conocimiento, ése es uno de los elementos esenciales de la Misión 2015 de nuestra Institución”, mencionó.

El investigador aseguró que el Tecnológico de Monterrey cuenta con un gran número de solicitudes de patentes en el área de salud, pero cuestionó: ¿cuántas de ellas ya son actualmente un negocio?, ¿cuántas patentes son empresas? Y por esto, agregó, aunque cada vez se avanza más en el conocimiento, las ideas de alto valor requieren mayores recursos.

“Precisamente ésa es mi labor como director: hallar la forma de generar una serie de recursos para los proyectos que tienen mayores posibilidades de impacto social. Para eso, lo que hacemos es identificar a las personas que tienen la capacidad, el talento, que establecen metas específicas y construyen un conocimiento enfocado; luego tenemos un proceso de medición que evalúa el avance, y dictamina si ese proceso debe continuar o debe redirigirse”, dijo.

Pero el proceso de seleccionar, evaluar, generar evidencias y escalar el proyecto cuesta mucho y hay que fondearlo. Al escalar el proyecto y montar una planta piloto, se da el verdadero valor de la propuesta. Así es mucho más fácil ofrecer el proyecto a fondos de capital de riesgo que hagan la transferencia al mercado de esa investigación aplicada, para que llegue la tecnología a las empresas y se hagan las *spin offs*.



El Dr. Martín Hernández Torre es director de la Escuela de Biotecnología y Salud del Tecnológico de Monterrey. Obtuvo su grado de medicina en el Tecnológico de Monterrey en 1985. Tiene dos posgrados de Baylor College of Medicine en las áreas de Neumología y Medicina Crítica. También tiene un posgrado y un posdoctorado en Investigación en la Universidad de Texas. Ha trabajado en la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey como especialista en Medicina Interna, Medicina Crítica y Neumología.

INVERSIÓN EN BIOMEDICINA

“La mayor cantidad de dinero invertida en el mundo se destina a la biomedicina”, afirmó el doctor Hernández Torre; en consecuencia, las posibilidades de generar proyectos con factibilidad de inversión en esta disciplina son muy altas.

“Cuando uno habla de inversión en biociencias, biotecnología, biomedicina, instrumentación y equipamiento, empiezas a encontrar que el impacto es enorme. En la Escuela de Biotecnología y Salud tenemos varios proyectos que ya han sido fondeados por importantes benefactores, entre los cuales destacan la vacuna contra la influenza AH1N1, la terapia celular para restituir la función cerebral en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (ELA), el diseño de biomoléculas de alto valor para su aplicación en cosméticos y proteínas, y los efectos terapéuticos del extracto de frijol negro para enfermedades del hígado, el corazón y el pulmón”.

CÁTEDRA DE DISPOSITIVOS BIOMÉDICOS

La Escuela de Biotecnología y Salud del Tecnológico de Monterrey, dirigida por el Dr. Martín Hernández Torre, maneja trece cátedras de investigación: ocho son en Biotecnología y cinco en Salud, éstas son Terapia Celular; Hematología y Cáncer; Cardiología y Medicina Vasculare; BioMEMs; y Dispositivos Biomédicos, ésta última liderada por el doctor Jorge Cortés, cuyas líneas de investigación son varias, entre ellas, el diseño de instrumentación médica y materiales inteligentes para la solución de problemas.

“Con la cátedra de investigación del doctor Cortés estamos avanzando en el desarrollo de nuevos materiales, prótesis y tecnologías que permiten mejorar en áreas de salud específicas, pero seleccionar los proyectos de alto valor que vamos fondeando implica todo un proceso: desarrollar las ideas, medir su impacto y generar las suficientes evi-

dencias para garantizar que podamos terminar en un licenciamiento y en una comercialización”.

La Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos tiene varios proyectos científicos en desarrollo: una aguja para tomar muestras de tejido y hacer biopsias, una rodilla artificial, un prototipo de prótesis ocular con movimiento para simular el movimiento normal del ojo, un prototipo de corazón artificial, etcétera.

“Con solicitudes de patente como las del Dr. Cortés queremos trabajar en este proceso de medición y selección para darle los recursos específicos que los muevan a otro nivel, y pasar de ideas en *papers* a prototipos diseñados de manera profesional que puedan usarse en experimentación en humanos”, comenta el doctor Hernández.

“Pero si no tenemos las células de producción, si no tenemos investigadores como Jorge Cortés, si no tuviéramos su cátedra de investigación con todos sus investigadores, profesores y alumnos, entonces no tendríamos elementos con qué llevarlo. Para qué querríamos los recursos. Por eso es importante que todas las cátedras se vayan haciendo más robustas”.

SU MISIÓN: APOYAR LA INVESTIGACIÓN

Hace poco tiempo, el Dr. Hernández Torre sostuvo una reunión con directivos de los centros académicos de salud a nivel mundial, entre ellos, el doctor Philip Pizzo, decano de la Facultad de Medicina de la Universidad de Stanford. “Estaba platicando con él y coincidimos en que lo más importante, y que nunca debemos olvidar, es que nuestro rol es de facilitadores. Estamos facilitando el proceso para que esto se convierta en realidad, dando todo el reconocimiento y apoyo a los líderes de investigación y a sus alumnos, ya que ellos son quienes hacen el trabajo y generan todo el conocimiento científico de valor. Aquí

la humildad es lo más importante, este trabajo no se hace por el ego personal”.

“Mi aportación más valiosa ha sido trabajar con los investigadores del área de biotecnología y salud, pues ellos se sienten apoyados y notan que estos esfuerzos les permiten avanzar a los siguientes niveles, y así sus patentes no se quedan en una bonita carpeta dentro de sus oficinas”, comentó.

El Dr. Hernández Torre no está adscrito directamente a ninguna de las cátedras de investigación, ya que su misión es apoyarlas a todas. Menciona que construir los modelos de apoyo a la investigación es su aportación más valiosa. “No le toca a uno ser parte de un grupo ni de una patente, pero sí ayudar a que todo esté caminando, aunque encontrar las avenidas y los recursos juega un papel muy importante”.

Añadió que el modelo de cátedras es la piedra angular que ha construido todo esto. “Antes de las cátedras teníamos un gasto importante en investigación, pero ¿qué resultados teníamos? No había un orden, y siempre había un costo a final del año... Entonces se pensó que ese costo mejor se hiciera una inversión y se enfocara a largo plazo, para que así construyera resultados tangibles. Y así sucedió la magia gracias al Dr. Bustani y al Dr. Rangel. Anteriormente, los investigadores tenían que andar buscando recursos en alguna empresa o proyectos dónde meterse, pero sólo le generaban soluciones a la empresa. Luego tenían que olvidarse del proyecto y cambiar de propósito.

“Ahora se están generando avances específicos en su tema de interés, lo que permite crear un mejor modelo de investigación. Y ellos tienen la responsabilidad de ofrecer resultados, lo cual genera un círculo virtuoso con impactos enormes”, concluyó. •



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Área: Ingeniería Biomédica

Construcción de un modelo geométrico vascular en 3D con la teoría de *splines* no uniformes de base racional (NURBS) para la predicción del comportamiento de aneurismas de aorta abdominal

3D Construction of a Geometrical Vascular Model considering the NURBS Theory to Predict the behavior of Abdominal Aortic Aneurysm

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo principal el generar un modelo geométrico tridimensional a partir de imágenes médicas utilizando una metodología computacional y sentar, con simulación computacional, las bases de la predicción de falla de la arteria para generar una plataforma integral de diagnóstico y asistencia para actuar quirúrgicamente. El proyecto nace como un trabajo de investigación interdisciplinaria entre las escuelas de Ingeniería y de Medicina con las Cátedras de Dispositivos Biomédicos y de Mecánica Computacional, además del Instituto de Cardiología del Tecnológico de Monterrey. El objetivo se alcanza a través de seis etapas. 1a. Tratamiento de imágenes médicas. 2a. Contornos y edición de geometría. 3a. Extracción de Línea Media. 4a. Generación de la información necesaria para realizar el análisis. 5a. Simulación computacional. Y, 6a. Generación de Gráfica Predictiva. Fig. 1.

Palabras claves: Medicina Predictiva, Medicina Individualizada, Simulación Computacional

Abstract

In this paper it has been generated a three-dimensional geometric model from medical images using a six stage computational methodology: a. Medical Imaging Treatment, b. Surroundings and Geometry Edition, c. Midline extraction, d. Generation of the information necessary for analysis, e. Computational Simulation, and f. Generation of Predictive Graphic. With computational simulation, there has been laid the foundations of the artery's failure prediction to generate an integral platform of diagnosis and assistance to act surgically, and thus to confirm the evolution and state of the cardiovascular system of a patient particularly. The work of interdisciplinary research between the School of Engineering and Medicine along with the Chairs of Biomedical Devices and Computational Mechanics in addition to the Cardiology Institute of Tecnológico de Monterrey, has been a great success of collaboration, and it promises an effective work in the new research line of preventive and individualized medicine.

Key words: Abdominal Aortic Aneurysm

Jorge Cortés, Sergio Gallegos, Alejandro Peña, Felipe de Jesús González Camid

TRATAMIENTO DE IMÁGENES MÉDICAS

Para esta reconstrucción se utilizarán imágenes de una tomografía computacional correspondiente a un angiograma vascular abdominal de un paciente masculino adulto que tiene una problemática de aterosclerosis tomadas en 263 imágenes DICOM en el 2009. La Fig. 2a. muestra la imagen de tomografía computacional dada por el estudio. Y la Fig. 2b. muestra los componentes de la imagen en ese corte, la cual denota, en color rojo, el contorno del área luminal de la arteria aorta, en color verde se muestra la parte ósea siendo en el centro la columna vertebral y las de los lados las costillas, en color azul se muestra el contorno del hígado.

CONTORNOS Y EDICIÓN GEOMÉTRICA

Una vez que todos los objetos (órganos, arterias, huesos) se encuentran bien definidos y segmentados, se procede a extraer toda la información a partir de un punto de referencia para que los puntos o líneas extraídas sean cuantificables (medibles) en un sistema de medición real dentro de una herramienta de diseño asistido por computadora. Fig. 3.

EXTRACCIÓN DE LÍNEA MEDIA

En la Fig. 4, se puede ver en isometría del modelo con sus contornos; la línea NURBS generada (línea color rojo), desde este paso se ve que la línea sigue la trayectoria de los puntos medios además de que lo hace de una manera suave (continuidad C^2 a lo largo de ella) sin interpolar en los puntos escogidos.

Una vez generadas las secciones tubulares, es necesario cerrarlas para dar paso a la creación de un sólido, esto se hace con el comando `createsolid` y se seleccionan las tres superficies (la del

barrido y las dos tapas, cada una en el extremo del tubo) de cada ramal para así crear un sólido cilíndrico que incluye toda la información del estudio médico de un paciente específico. Fig 5.

Normalmente el espesor de las arterias va de 7% al 17% (Humphrey, 2002) del radio exterior por lo que se utilizó un 11% en todo lo largo del ramal, aplicándose al área promedio de las secciones del ramal arterial. Además se incluye una herramienta que puede llegar a considerar una pared arterial con espesor variable.

MALLADO Y DISCRETIZACIÓN PARA ANALISIS POR ELEMENTOS FINITOS.

La Fig. 6, muestra la sección de la intersección (bifurcación) discretizada con triángulos en las 21 superficies (6 por ramal, 3 por volumen interior (fluido) y 3 por volumen exterior (pared arterial) y con tetraedros en los 6 volúmenes, se generaron 317,570 elementos tetraédricos y 61,024 nodos.

GRAFICA PREDICTIVA EN BASE A ESFUERZOS CORTANTES.

Con la información de esfuerzos y deformaciones dentro de cada zona del modelo utilizando el método de elementos finitos y la simulación del flujo sanguíneo, se identifican las áreas de mayor deformación y más cerca de su ruptura. El esfuerzo cortante máximo dentro de estas áreas se toma como representante de la condición y tiempo en que fue tomada la imagen. En la Fig. 7 se muestra la la secuencia de esfuerzos cortantes y su año de análisis, describiendo así una tendencia a la ruptura inminente. De acuerdo a la experiencia del cirujano en cuanto al tiempo que podría restar al paciente, se ha considerado el límite de esfuerzo cortante de 0.5 Pa.

Jorge Cortés es Doctor en Ingeniería, por la Universidad de Hiroshima. Es Profesor Investigador adscrito al Centro de Innovación en Diseño y Tecnología, y titular de la Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos, del Campus Monterrey. Correo electrónico: jcortes@itesm.mx

La Fig. 7. muestra cómo después de la intervención quirúrgica, la tendencia a la ruptura inminente de la arteria cambia dando una mayor expectativa de vida al paciente.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha generado un modelo geométrico tridimensional a partir de imágenes médicas utilizando una metodología computacional de seis etapas; a) Tratamiento de imágenes médicas, b) Contornos y edición de geometría, c) Extracción de Línea Media, d) Generación de la información necesaria para realizar el análisis, e) Simulación computacional y f) Generación de Gráfica Predictiva.

Se han sentado las bases, con simulación computacional, de la predicción de falla de la arteria para generar una plataforma integral de diagnóstico y asistencia para actuar quirúrgicamente, y así confirmar la evolución y el estado del sistema cardiovascular de un paciente en particular.

El trabajo de investigación interdisciplinaria entre las Escuelas de Ingeniería y de Medicina con las Cátedras de Dispositivos Biomédicos y de Mecánica Computacional, además del Instituto de Cardiología del Tecnológico de Monterrey ha resultado todo un éxito de colaboración. Y promete una labor efectiva en la nueva línea de investigación de medicina preventiva e individualizada.

BIBLIOGRAFÍA

Humphrey, J. (2002). *Cardiovascular Solid Mechanics*. Springer-Verlag.
 Sergio Gallegos Jorge Cortés, Lucio Florez y A. Robles (2009). *An Arterial Element for Modeling Vascular Flow*. Book Section. *Numerical Modeling of Couple Phenomena in Science and Engineering*, book auth. M.C. Suárez Arriaga J. Bundschuh and FJ Dominguez-Mota. London UK. CRC Press.



» Fig. 1. Metodología utilizada para obtener el modelo geométrico vascular y la predicción de su comportamiento.

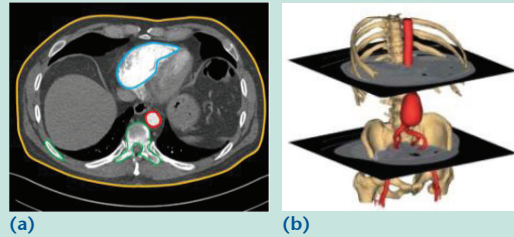


Fig. 2. Clasificación y segmentación de imágenes.

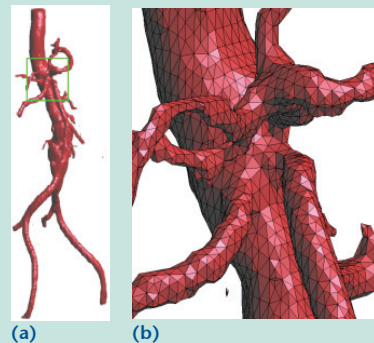


Fig. 3. Geometría Segmentada con método de adapt Deform para el sistema arterial.

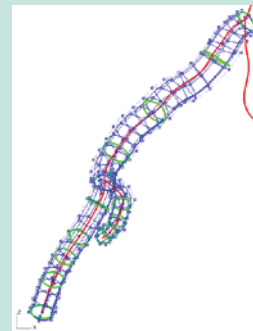


Figura 4. Malla de control hexagonal para la superficie creada en el barrido.



Figura 5. Detalle de la bifurcación en la que se identifica la parte interior y la pared arterial.

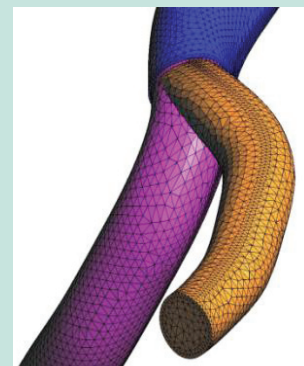


Figura 6. Malla con triángulos y tetraedros.

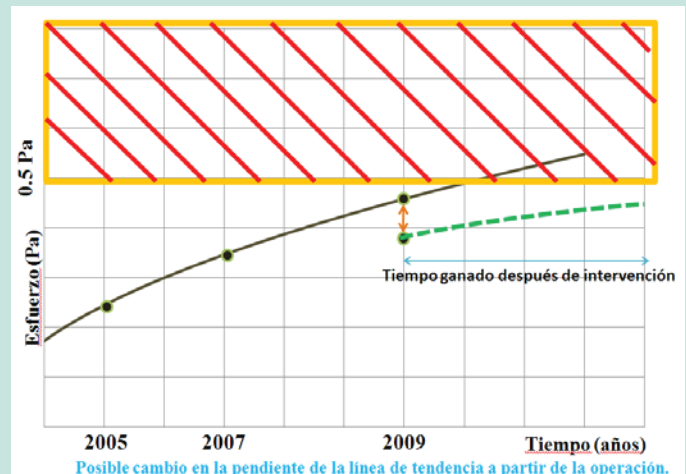


Fig. 7. Curva predictiva del comportamiento mecánico del aneurisma vs Tiempo después de la intervención quirúrgica. La expectativa de vida ha mejorado alejándose del área sombreada.



Habilitación para la vida cotidiana, bonanza para la biomedicina

“Para mí, la biomedicina es la inteligencia y la voluntad del hombre al servicio del hombre, al transformar lo que esperábamos como posibilidad remota, a una realidad al alcance de toda la comunidad.

El desarrollo de la biomedicina está ligado directamente al crecimiento de las opciones y oportunidades de las personas con discapacidad para acceder a una plena integración, brindando las herramientas, mecanismos y aditamentos necesarios e indispensables para que el futuro de la participación en la sociedad de las personas con discapacidad, inicie hoy”.

Dra. María Agustina Garza, directora CREE

Iliana Boderó Murillo

En su silla de ruedas, que no es del todo la que su ergonomía necesita, Carlos ingresa entusiasta, como todos los días, al amplio salón de entrenamiento. Mientras los técnicos que le asisten van preparando su cuerpo y particularmente sus piernas para trabajar la marcha con ayuda de Lokomat, más allá de este trío que trabaja por la gloria de que un solo hombre dé unos cuantos pasos, un ingeniero biomédico ajusta los últimos detalles de los otros equipos de alta sofisticación y tecnología de punta, y explica el extremo cuidado de su uso a médicos, tecnólogos y enfermeros. Un piso más arriba, una hermosa bebé trata de aprender a mantener la vista hacia lo alto, transportada por un mundo de brillantes colores. Es el CREE, el Centro de Rehabilitación y Educación Especial del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia, DIF, que expande sus posibilidades de acción al creer en un nuevo enfoque: ver a la rehabilitación como un proceso de habilitación para la vida cotidiana, y que con esta certeza establece sinergia con la Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos, del Tecnológico de Monterrey.

¿Por qué el reciente interés del CREE en la biomedicina?

“La biomedicina abre cada vez más y en mayor medida los horizontes que nos hacen falta para que, por medio de herramientas, dispositivos, implementos y el uso de la tecnología, la calidad de vida de las personas con discapacidad, sea cada vez un objetivo más fácil de alcanzar. Necesitamos de estos profesionales que creen nuevas y diferentes formas de elevar el nivel de vida de las personas, que protejan la vida de esas personas”, afirmó la Dra. María Agustina Garza, titular del CREE Nuevo León.

Sensibilizarnos: “Todos tenemos un boleto de discapacidad”

“Creo que hay que partir de una perspectiva incluyente de nosotros mismos: todos tenemos un boleto de discapacidad en el bolsillo, lo que no sabemos es cuándo lo vamos a sacar. Y en algún momento, una mañana, una tarde, una noche, te tropiezas, caes, te atropellan, y de un momento a otro tienes una discapacidad. Lo importante es tener y exhortar a ese sentido de la urgencia, de la necesidad de las políticas públicas del apren-

dizaje, de la enseñanza de la gente con potencial económico, de las carreras, de la gente que está emergiendo de las universidades, hacia la equidad para este importante sector de la población”, explicó la Dra. Garza.

¿Hay razones económicas que sostienen esta redirección de esfuerzos?

Este despliegue en procesos de tecnología adaptada a la salud, pasando por los medios de información y capacitación, apalancando el desarrollo del deporte, obligan a la natural reflexión sobre buscar a quienes crean y produzcan en el país, en lugar de pagar por exportar productos que permitan a la persona desarrollar su vida independiente durante su cotidianidad. “El analizar cómo podemos hacer sillas de ruedas más ligeras, más fáciles de manejar, más personalizadas a cada situación particular; el buscar, para personas con discapacidad auditiva o de lenguaje, el desarrollo de un tablero de comunicación cuyo costo es elevado; el inventar un instrumento como el Lokomat, robotizado, computarizado, para reeducar la marcha, que tiene un costo de más de 10 millones de pesos, porque tenemos la certeza de que en México hay el potencial para reproducirlo, innovarlo, o utilizarlo a un menor costo, o crear marcos de desarrollo de nueva tecnología, de férulas donde el miembro de la persona afectada sea hecho a su justa medida y con precisión increíble. Esto nos beneficiaría significativamente porque disminuiría el costo del proceso.

“Al ver todos estos avances tecnológicos buscamos alternativas menos onerosas y el desarrollo de tecnología adaptada, y el Tecnológico de Monterrey es un ejemplo del esfuerzo conjunto de acercar esa tecnología a quien menos tiene; si tú tienes la tecnología y yo tengo la necesidad, y la embonamos para crecer juntos, nos lleva a despegar el desarrollo potencial que no había sido explotado”. Y esto, indudablemente, significa también altas posibilidades de generación de riqueza y productividad.

¿Es importante que la comunidad conozca sobre los avances científicos en esta disciplina?

Las personas con discapacidad, sus familias y la población en general, tienen y exigen el derecho de contar con la información actualizada sobre el desarrollo de dispositivos biomédicos



y tecnología adaptada que les permitan mejorar su calidad de vida, por consiguiente es nuestra obligación proveerla. De allí la necesidad de brindar un espacio en la página del CREE: DIFcapacidadcreenl@gob.mx (próxima apertura) al desarrollo de la biomedicina; esto no es un hecho fortuito o seleccionado al azar, es producto de la necesidad, de la innovación, de la solicitud consensuada y cotidiana de nuestra comunidad por tener a su alcance información sobre el desarrollo de la tecnología a su servicio. Por eso es gratamente significativo y prioritario este espacio otorgado [en primera instancia] a la Cátedra de Investigación en Dispositivos Biomédicos, que es la ilusión de un padre de familia para poder comunicarse con su hijo, es la fuerza de un hombre para desarrollar un trabajo tras el brazo perdido ó la marcha seccionada, es la esperanza de un ser humano tomando forma en un dispositivo.

A medida en que la comunidad se encuentre informada, consciente y sensibilizada, trabajaremos de manera conjunta en beneficio del respeto, equidad y accesibilidad universal, llevando a término el fin máximo de la rehabilitación: la plena integración de las personas con discapacidad a la vida social, familiar, deportiva, recreativa, educativa, cultural y laboral, por un Nuevo León, unido y accesible para todos.

Extenso ámbito de la rehabilitación

En los últimos tiempos el CREE ha crecido "exponencialmente, impulsado por la comunicación a la que tienen acceso las personas con discapacidad y sus familias, y por el interés de las asociaciones por desarrollar nuevas áreas. No se trata

únicamente de terapias, al estilo de 'te doy masajes y te quito el dolor'. Ahora la rehabilitación nos ha dado todo un panorama, una visión médico social integradora, en la que estamos tratando de cerrar los círculos y darles oportunidades a todas las personas con discapacidad, independientemente de su situación económica".

A través de estos espacios "hemos traído los procesos de integración educativa, tanto a menores en edad escolar, integrarlos a la escuela regular, como a adultos que hace 15 años no tenían acceso a la terapia ni a la socialización y están rezagados educativamente, por lo que no tienen oportunidad de conseguir empleo", detalló la titular al referirse a los espacios coordinados por el Instituto Nacional para la Educación de Adultos, INEA (primaria y secundaria), por la Universidad de Santa Catarina (que ofrece preparatoria), por la Organización de Estados Americanos, OEA, que provee todo un sistema de cómputo para dar cursos de computación. "Es lo que llamamos capacitación dirigida para el empleo". •

» La Dra. María Agustina Garza es Directora del Centro de Rehabilitación y Educación Especial del DIF. Correo electrónico: agustina.garza@nuevoleon.gob.mx



Renuevan la forma de impartir clases

Crea la Cátedra de Investigación en Enseñanza de la Física el nuevo Salón ACE, que tiene una orientación altamente tecnológica.



“En el Salón ACE los estudiantes mejorarán su capacidad para resolver problemas”.

Dr. Genaro Zavala

Michael Ramírez Vázquez

En el Campus Monterrey se yergue un nuevo salón de clases. Pero no es un aula tradicional, sino un recinto diferente, innovador y altamente tecnológico: es el Salón ACE, diseñado y construido por la Cátedra de Investigación en Enseñanza de la Física, con el firme propósito de mejorar los procesos de aprendizaje de ésta y otras ciencias.

El doctor Genaro Zavala, profesor titular de la cátedra e impulsor de este proyecto, aseguró que este salón cambiará el paradigma de lo que representa impartir una clase, y que tendrá una repercusión muy grande en el Tecnológico de Monterrey, tanto en la enseñanza de la ciencia como de la ingeniería, ya que esta idea se puede escalar a otras carreras y áreas del conocimiento.

El Salón ACE (Aprendizaje Centrado en el Estudiante) está compuesto por ocho mesas circulares con nueve sillas cada una. Cada mesa cuenta con tres computadoras portátiles, financiadas por la empresa HP, que permitirán formar grupos pequeños de tres

alumnos. También tiene cuatro proyectores y una mesa para hacer experimentos, los cuales se podrán proyectar en todas las pantallas del salón; inclusive se podrán proyectar en cualquier salón del campus que tenga conexión a Internet.

“En este salón-laboratorio no hay manera de que el profesor se ponga a hacer una presentación tradicional, aquí todo es completamente interactivo. El profesor está orillado a ejercer un aprendizaje activo. Por ejemplo, si nosotros estamos ofreciendo un curso de magnetismo, paralelamente vamos a poder estar haciendo experimentos aquí y en otros salones”, explicó el doctor Zavala.

UN MEJOR APRENDIZAJE

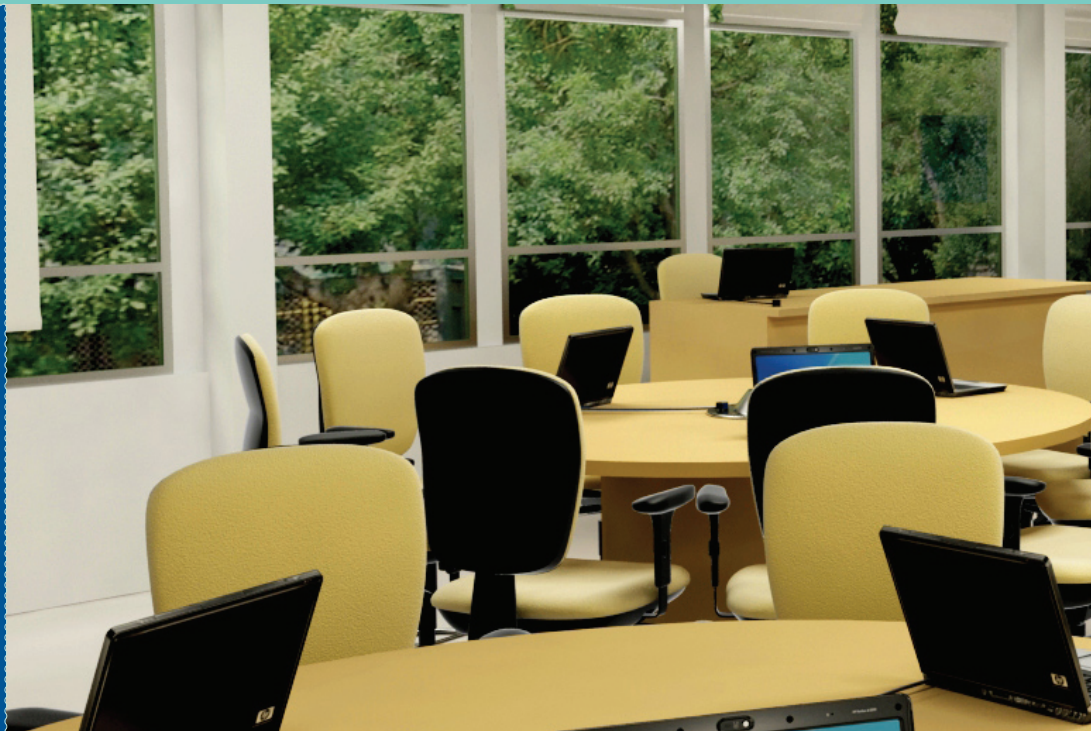
El investigador mencionó que en el Salón ACE los estudiantes alcanzarán un mejor aprendizaje de conceptos, mejorarán su capacidad para resolver problemas, desarrollarán habilidades de laboratorio, capacidades tecnológicas, de comunicación interpersonal, y desarrollarán actitudes que favorecen el aprendizaje.

SALÓN ACE

- 8 mesas con 9 sillas cada una
- 24 computadoras portátiles
- 4 proyectores
- 1 mesa de experimentos

Equipo docente

- » Dr. Genaro Zavala
- » Dr. Hugo Alarcón
- » Dra. Ángeles Domínguez
- » Dra. Ruth Rodríguez



“El concepto de aprendizaje se va a medir mediante pruebas de diagnóstico científicamente desarrolladas con un pre y un post test. Al final del semestre se aplicarán un conjunto de problemas (de la vida real y de cierre de capítulo) para evaluar las habilidades de solución de problemas. También se hará una prueba de laboratorio”, agregó.

Además, este proyecto tendrá otra peculiaridad, pues el salón contará con dos cámaras que estarán grabando el trabajo de los estudiantes, con el objetivo de hacer investigación sobre los procesos de educación, tanto de la Física como de las Matemáticas. Con esto, añadió, “se sacarán mejores resultados de aprendizaje, motivación y comunicación de los estudiantes; son ciertos parámetros que vamos a medir”.

Los cursos que por el momento se van a impartir en este salón son: Introducción a la Matemática, Introducción a la Física, Electricidad y Magnetismo, y Ecuaciones Diferenciales.

“Las clases en el Salón ACE serán un reto, pues tendremos 72 estudiantes, es decir, dos grupos de los que tenemos normalmente. Eso implica más trabajo para el profesor, y por eso tiene que hacer mucho uso del trabajo colaborativo. No podemos individualizar el trabajo como en el salón de clases cotidiano, sino que tiene que ser colaborativo. Claro que la evaluación sí será individual”, explicó.

INVENTOR DEL AULA VISITA EL CAMPUS

El científico que diseñó e inventó este tipo de salones fue el doctor Robert Beichner, profesor investigador de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, y editor en jefe de la revista *Physcal Review Special Topics*, quien el pasado mes de mayo visitó el Campus Monterrey para impartir a más de 20 profesores un curso sobre el uso y las aplicaciones del Salón ACE

Hace algunos años, el Dr Beichner estableció el proyecto SCALE-UP, el cual consiste en la creación y estudio de un ambiente de salón de clases donde se apoya el aprendizaje interactivo y colaborativo, el cual constituye uno de sus esfuerzos por reformar la enseñanza de la Física, y que ha sido adoptado en más de 100 escuelas, entre ellas el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

El investigador lamentó que, actualmente, muchos estudiantes no están aprendiendo tanto como los profesores desearían, y que no disfrutaban lo que se les enseña en las aulas.

“Probablemente no podemos esperar que los estudiantes disfruten una clase tanto como un concierto, pero sería bueno que al menos apreciaran la belleza de nuestras disciplinas”, dijo el doctor Beichner. “El tema más serio que afecta el modelo de enseñanza es el hecho de que los estudiantes de hoy son nativos digitales, es decir, han esta-

do en contacto con la tecnología desde que eran muy pequeños, lo que cambia su manera de pensar y de actuar en el entorno”.

Para contrarrestar estos problemas, Beichner trabajó en el proyecto SCALE-UP, el cual mantiene un ambiente de aprendizaje colaborativo, y en donde la mayor parte del tiempo de clases se hacen actividades prácticas, y la tecnología estaba muy involucrada.

A SABER...

- » La empresa HP donó 1 millón de pesos en equipo para el Salón ACE del Campus Monterrey.
- » El Campus San Luis Potosí ya tiene su propio Salón ACE, que fue impulsado por el Dr. David Garza. Tiene cuatro mesas, para nueve alumnos cada una.
- » Para el Dr. Genaro Zavala, lo ideal es que todos los campus pudieran contar con este tipo de salones, ya que los alumnos pueden hacer investigación que les permite aprender mejor.
- » El Dr. Alberto Bustani, Rector de la RZMM y el Dr. Jaime Bonilla, Director de la Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información, creen que un salón de esta naturaleza ayudará a una mejor formación de ingenieros. •





Suman sus ambiciones para crear conocimiento

La Cátedra de Investigación en Administración del Conocimiento, y la empresa Cemex, desarrollarán investigación en conjunto.

Michael Ramírez

El Tecnológico de Monterrey y la empresa Cemex fortalecieron su lazo colaborativo y anunciaron el desarrollo de proyectos conjuntos que se realizarán a través de la Cátedra de Investigación Administración del Conocimiento Cemex, como la transferencia de conocimientos, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

El doctor Francisco Javier Carrillo, profesor titular de la cátedra, mencionó que Cemex se ha convertido en un socio clave de su grupo científico, por lo cual, ahora la idea es capitalizar las experiencias que tiene cada uno, obtener un aprendizaje mutuo, y ampliar la forma en la que se penetra en las dos organizaciones, con el fin de potenciar las capacidades y tener espacios de investigación y desarrollo más completos.

“Quisimos hacer un *match making*: que Cemex detecte sus oportunidades de investigación, y que la cátedra realice propuestas que coincidan con esos intereses”, comentó, tras explicar que “la administración del conocimiento es una disciplina que potencia la capacidad de creación de valor de los individuos, las organizaciones y las sociedades mediante el aprendizaje de sistemas de conocimiento”.

GANAR-GANAR

Para el Ing. Martín Herrera, gerente de Investigación y Gestión de Redes de Conocimiento de Cemex, colaborar con el Tecnológico de Monterrey es una suma de ambiciones, resultado del acceso a un conocimiento científico que se aplica dentro de la empresa.

“El objetivo de Cemex es estar sensibles a las tendencias que puedan impactar en los modelos operativos de negocios. Queremos saber qué más hay, y si no hay, pues inventarlo. Por eso se buscó esta colaboración, para acercar a nosotros el conocimiento que tiene la cátedra de investigación, y así, sumado a los intereses que tenemos en la empresa, podemos construir algo diferente”, expresó.

El doctor Carrillo dijo que los proyectos y procesos colaborativos de la cátedra se están potenciando de manera muy importante porque coinciden con los intereses de Cemex. Dentro

del proyecto de Competencias se desarrolla el área centralizada en redes sociales, con el fin de descubrir y mejorar las prácticas de administración de conocimiento a través de herramientas de mapeo y metodologías de redes sociales.

El proyecto de Sustentabilidad analiza la participación de Cemex dentro de la cadena de valor del desarrollo sustentable. También se estudia el tema de la Inteligencia, que es un valor organizacional que determina el desempeño general de una compañía. Otro proyecto es la identificación de mejores prácticas, entendimiento de los procesos y reorganización de los componentes actuales dentro de un modelo integrado dentro del Modelo de Capital Intelectual de la empresa.

“Entre la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico son los espacios en los que nos estamos moviendo, pero no deja de haber investigación básica que seguimos haciendo de ciertos procesos, como son los aspectos antropológicos de las culturas de colaboración organizacional, para envolver procesos específicos y optimizar la cultura colaborativa. Pero se trata de desembocar en un punto en el que ese avance científico apunte hacia una mejora en procesos, productos y ventajas competitivas de una empresa”, finalizó el Dr. Carrillo.

EDITA NUEVO JOURNAL

El Dr. Francisco Javier Carrillo fue invitado a participar como editor asociado del primer *journal* dedicado exclusivamente al tema del Desarrollo Basado en el Conocimiento, titulado *International Journal of Knowledge-Based Development*, publicado por la editorial Inderscience Publishers, el cual tendrá una publicación trimestral.

“Ante la necesidad que había de tener un *journal* dedicado a este tema, se decidió crear una nueva publicación científica consagrada específicamente a este tema”, explicó.

“En este primer número invitamos a varios colegas en el área que reflejarán cuál es el estado del arte teórico y metodológico de esta disciplina, para sentar una marca que nos permita decir, al año 2010, qué camino andado tiene y qué vertientes”, dijo. •



» El Dr. Francisco Carrillo, profesor titular de la Cátedra de Investigación Administración del Conocimiento Cemex, y el Ing. Martín Herrera, gerente de Investigación y Gestión de Redes de Conocimiento de Cemex.

Innovaciones para la seguridad

Silvia Patricia Mora Castro

Hoy más que nunca, el desarrollo de tecnologías innovadoras para la seguridad personal y de información toman particular relevancia en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana, tanto en nuestro lugar de trabajo, como en el transporte público y privado, escuelas, bancos, parques públicos, centros comerciales y de servicios, así como en nuestro propio hogar.

El presente artículo presenta algunas innovaciones para nuestra seguridad que ya están disponibles en el mercado.

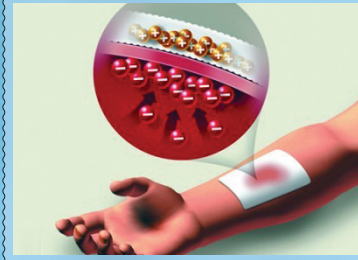
Una de ellas es el *tag* RFID, una tecnología patentada con sistema de alarma integrado que puede conseguirse desde 50 dólares. Este *tag* permite adherir a los objetos de valor (*laptops*, bolsas, carteras), así como a personas y mascotas, un sensor *wireless* con RFID que avisa cuando el objeto o la persona se mueve más allá de la zona de seguridad preestablecida por el mismo usuario, evitando así el robo y olvido de objetos y/o personas.

El *tag* RFID es tan pequeño como para caber en la cartera o en el teléfono celular, y tiene un rango de operación de seis meses (24 horas los siete días de la semana) sin detener el monitoreo de los objetos. Además de responder en pocos segundos mediante una alarma, este sistema discrimina entre varios tipos de etiquetas, no interfiere con otros productos inalámbricos y contiene un monitor que puede ser adherido en el llavero, en el cinturón o en el bolsillo.

Las tecnologías RFID (Radio Frequency IDentification) o Identificación por Radiofrecuencia cuentan con un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos. Usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o *tags* RFID. El RFID transmite, mediante ondas de radio, la identidad de un objeto como un número de serie único. Contienen antenas que le permiten recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia, a diferencia de los infrarrojos, es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor, por lo que las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (*automatic identification* o identificación automática).

Otra de las tecnologías para evitar el robo de identidad y datos en aplicaciones de banca en línea es la que desarrolla la Cátedra de Investigación en Seguridad Informática, del Tecnológico de Monterrey, la cual es una herramienta para el Análisis de Código Malicioso (SACM), misma que le ayuda a los bancos a semi automatizar el análisis de intrusos y código malicioso. De esta forma, es una herramienta para contrarrestar el ataque por medio de estafas cibernéticas, tales como *phishing*, *pharming*, *cross-scripting* y *memory hack*.

La ventaja de esta herramienta es que minimiza el tiempo de análisis de datos, es configurable y puede regionalizarse para un banco pequeño o grande; además, minimiza el tiempo de entrenamiento de los profesionistas que monitorean y hacen la vigilancia de datos, y está en desarrollo una nueva versión para usuarios de Internet tipo Firewall, para su uso en computadoras personales. El SACM es un *software* protegido por derechos de autor y secretos industriales, a nombre del Tecnológico de Monterrey, y su aplicación para bancos ya está siendo comercializada a través de la empresa Damage Control SA de CV, con un precio que oscila entre los 15 mil a 20 mil dólares. •



ión de la invención

MÉTODO DE PRODUCCIÓN DE MEMBRANAS POROSAS DE QUITOSANO Y LAS MEMBRANAS POROSAS DE QUITOSANO

Área estratégica

- » Salud

Sector

- » Salud

Cátedra de Investigación

- » Dispositivos Biomédicos

Producto

- » Método de producción de membranas porosas de quitosano y las membranas porosas de quitosano mediante un proceso que no requiere el método de secado en vacío que se utiliza normalmente.

Ventajas tecnológicas

- » Facilidad para la obtención de materia prima.
- » Costo de producción.
- » Precio accesible.

Propiedad intelectual

- » 1 solicitud de patente en México (MX/a/2009/14118).

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » Jorge Armando Cortés Ramírez.

Mercado

- » Empresas productoras de dispositivos biomédicos, hospitales y clínicas tanto públicas como privadas.

Transferencia de Tecnología

- » Licencia

Informes

- » Oficina de Transferencia de Tecnología
- » Tel: (81) 8358-2000, Ext. 4989
- » Correo: ott.mty@itesm.mx

SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA POR RADIACIÓN SOLAR

Área estratégica

- » Desarrollo Sostenible

Sector

- » Energético

Cátedra de Investigación

- » Diseño e Innovación en Ingeniería

Producto

- » Sistema de calentamiento de agua que permite abastecer de agua caliente a una casa habitación mediante energía solar.

Ventajas tecnológicas

- » Es un sistema simple que se traduce en un menor costo efectivo del sistema de calentamiento.
- » Capacidad para calentar a 50° C.

Propiedad intelectual

- » 1 solicitud de patente en México (MX/a/2009/009568).

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » Noel León Rovira y Edwin Mauricio Hincapié Montoya.

Mercado

- » Viviendas en general y gobierno

Transferencia de Tecnología

- » Licencia

Informes

- » Oficina de Transferencia de Tecnología
- » Tel: (81) 8358-2000, Ext. 4989
- » Correo: ott.mty@itesm.mx

SISTEMA PARA PROVEER DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA E INFORMACIÓN DE SEÑALAMIENTOS A UN VEHÍCULO

Área estratégica

- » Tecnologías de Información

Sector

- » Seguridad, Transportación

Cátedra de Investigación

- » Redes Inalámbricas y Movilidad

Producto

- » Sistema para proveer al usuario de un vehículo la ubicación geográfica y la información de señalamientos viales mediante una lectora de tarjetas de ra-

dio frecuencia, localizada en el vehículo, así como tarjetas de radio frecuencia localizadas en señalamientos viales.

Ventajas tecnológicas

- » Lectura más veloz y precisa de su información.
- » Alto periodo de durabilidad.
- » Establece comunicación sin requerir una fuente de energía.
- » Anula la falsificación, ya que las etiquetas RFID no pueden ser copiadas o igualadas.
- » Aplicación económica.
- » Implantación visible/invisible.
- » Identificación en tiempo real.
- » Soporta fácilmente cambios en el software.
- » Uso de campos electromagnéticos.

Propiedad Intelectual

- » 1 solicitud de patente en México (MX/a/2009/14113).

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » David Muñoz, José Ramón Rodríguez Cruz, Roberto Linares Miranda, Artemio Aguilar Coutiño y Daniel Muñoz Jiménez.

Mercado

- » Industria Automotriz y Gobierno

Transferencia de Tecnología

- » Licencia

Informes

- » Oficina de Transferencia de Tecnología
- » Tel: (81) 8358-2000, Ext. 4989
- » Correo: ott.mty@itesm.mx

Surge primera empresa en México para la innovación



Innovation Management & Sustainable Technologies (IM&ST) es una empresa única en su enfoque de potenciar la creatividad y la capacidad de innovación de cualquier tipo de organización, mediante la co-creación de nuevos conceptos, prototipos, y tecnologías sostenibles.

Iliana Boderó Murillo

En Estados Unidos, el país con mayor producción de patentes en el mundo, de las notificaciones de invención (*disclosure inventions*) recibidas en sus universidades, 40 por ciento son rechazadas por no tener mercado y únicamente el 60 por ciento se solicitan como patentes, de ellas, el 30 por ciento se licencian, y, de éstas, solo el 10 por ciento presentan un balance positivo en su estado de resultados, dando como resultado, por cada 100 invenciones, 1.8 innovaciones. En este número México debe concentrar sus esfuerzos para que su ecosistema de innovación sea exponencial, y esto se logra redireccionando la R&D (investigación y desarrollo) de acuerdo a las necesidades del mercado, equilibrando los gastos de investigación acorde a los potenciales ingresos futuros por licenciamientos, y generando por cada tecnología un pequeño plan de negocios y de mercado (*ver Transferencia octubre 2009, Patentes*).

PATENTAR PARA INNOVAR

Patentar no por patentar, sino para innovar, está vislumbrándose como una forma cierta de incrementar la competitividad y riqueza, entendiendo a la innovación como el resultado entre el número de invenciones, el porcentaje de: las invenciones patentadas, licenciadas, y redituables. Pero este camino que sigue la invención pocas veces es acompañado de una metodología adecuada, efectiva y estandarizada que asegure su éxito posterior para crear nuevos procesos y/o productos. La detección de esta necesidad, como la detección de la megatendencia nacional e internacional sobre la generación de energías limpias, dio lugar a la empresa "Innovation Management & Sustainable Technologies" o IM&ST (www.imandst.com), consultoría especializada en innovación y desarrollo de tecnologías sustentables.

La naciente empresa de base tecnológica cuenta ya con una importante cartera de clientes, producto de las amplias relaciones generadas por cada uno de sus socios y fundadores: el Dr. Noel León Rovira, quien es también investigador titular de la Cátedra de Investigación en Innovación e Inventiva de la Ingeniería, y el Dr. Humberto Aguayo, adscrito a la cátedra.

SOFTWARE PARA LA INNOVACIÓN

Goldfire Innovator es el exclusivo software en el que los socios se apoyarán como herramienta para: brindar consultoría en innovación, y capacitación en desarrollo de nuevos productos (dado el éxito que ha logrado este insumo); la generación de un servicio abocado a formar prototipos y metodología de innovación: consultoría y seguimiento para los proyectos, cursos de capacitación en el software, y su implementación inclusive, así como asesorías en propiedad intelectual

ENERGÍA ECOLÓGICA

La otra rama principal de la empresa consiste en desarrollar tecnologías sustentables concentrando sus esfuerzos en la búsqueda de energía ecológica, a partir de la mega tendencia de generar energías limpias, lo cual constituye una extraordinaria oportunidad para penetrar en el mercado y obtener fondos económicos que brindan diferentes organizaciones gubernamentales o ya sean ONG, para las empresas que desarrollen proyectos de innovación e investigación.

CLIENTES POTENCIALES

La definición de quiénes se servirán de manera más óptima del servicio de IM&ST está dada en función de la regularidad con la que las empresas, tradicionalmente grandes, estén acostumbradas a la innovación tanto en procesos como en productos que necesiten consultoría para estandarizar y capacitar respecto a metodologías estandarizadas de innovación. Esto, por supuesto, no excluye a las empresas pequeñas. •

PROBLEMAS VERSUS SOLUCIONES

Empresas: problemas	IM&ST: Solución
Falta de capacidad, creativa e inventiva	Gracias a la posesión de las mejores herramientas para potenciar la creatividad, como TRIZ y el software de innovación Goldfire.
Falta de entrenamiento para innovar	Expertos e investigadores que han desarrollado patentes.
Incapacidad para ver áreas de oportunidad relevantes	Solución Ultraenertech a ver las oportunidades susceptibles de ser explotadas.

» Correo electrónico: humberto.aguayo@imandst.com



Brindan su experiencia en pro del desarrollo de empresas exitosas

Gabriela Faz Suárez

Impulsar el desarrollo económico de México y fomentar la creación de empresas, es el objetivo que motivó a un grupo de importantes empresarios de vasta experiencia, a apoyar a “nuevos” empresarios en la creación y desarrollo de sus negocios, y para ello se creó el programa **Empresarios Emprendedores de Alto Nivel, Enlace E+E** que funge como plataforma para transmitir los conocimientos que ellos mismos han adquirido a través de su experiencia laboral.

Enlace E+E surgió como complemento de los programas de incubación y aceleración del Tecnológico de Monterrey, y está formado por empresarios de muy buen nivel que cuentan con una sólida trayectoria profesional, y que decidieron participar activamente con la sociedad ayudando a empresas *amateurs* a que consoliden su crecimiento.

Entre los iniciadores de este programa se encuentran importantes empresarios, como Rogelio Zambrano Lozano, José Wapinski Kleiman, Alberto Villarreal González y Enrique Gómez Junco, además, se cuenta con el apoyo de diversas empresas como Deloitte, Endeavor, Interbrand y KPMG, por mencionar algunas.

Cabe resaltar que estos empresarios o mentores participan de forma totalmente altruista, con el único objetivo de apoyar al crecimiento de nuevas empresas, y regresar, en beneficio del país, los conocimientos y experiencia que han obtenido a través de los años.

CÓMO FUNCIONA EL PROGRAMA ENLACE E+E

En días pasados, en instalaciones de la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas, EGADE, se llevó a cabo el IV Panel de Evaluación y Selección de empresas apoyadas, cuyo objetivo es el de seleccionar y apoyar a empresas en etapa de crecimiento



que se distinguen por su escalabilidad y oferta de valor. Durante este evento, se seleccionó al nuevo grupo de empresas que se estará apoyando por un periodo de dos años a través de mentorías, comités consultivos, contactos de negocios, vinculación con aliados, etcétera.

La metodología de este programa consiste en la participación de empresarios que fungen como un consejo de administración y aportan a las nuevas empresas (que deben tener al menos dos años operando) un contacto de campo, es decir, el programa abre un espacio en donde la nueva empresa pueda exponer sus problemas con los empresarios que ya tienen experiencia porque lo han vivido en sus propias compañías.

A través de comités consultivos que sesionan en reuniones mensuales, es como se dan estas asesorías. El emprendedor presenta su empresa a cuatro mentores, en donde hay al menos un empresario y tres asesores, que le son asignados en función de las necesidades particulares de cada empresa para que puedan ayudar en diversos asuntos, tales como finanzas, mercadotecnia, administración, etcétera, con el *plus* de que también pueden aportar una red de contactos empresariales para acelerar el crecimiento de la empresa.

La Lic. Karla Cárdenas, Coordinadora de la Red ENLACE E+E, perteneciente a la Dirección de la Red de Incubadoras y Aceleradoras de Empresas del Tecnológi-

co de Monterrey, mencionó que “nuestra meta a corto plazo es tener presencia a nivel nacional utilizando por lo pronto, la plataforma ya construida de la Red de Aceleradoras de la Institución, y poder así encausar a empresarios de diversos estados de la República a que apoyen a las nuevas empresas”; de esta manera, cuando ya estén consolidadas, podrán a su vez apoyar a otras firmas que vayan surgiendo, fomentando así una cadena o red de empresarios jóvenes.

La visión de este programa es llegar a tener presencia a nivel nacional: en la actualidad se cuenta ya con seis capítulos activos en diferentes campus a nivel sistema: Campus Puebla, Campus Tampico, Campus Chihuahua, Campus Laguna, Campus Santa Fe, y Campus Monterrey.

Aunque Enlace E+E es un programa creado por el Tecnológico de Monterrey, no es exclusivo para empresas incubadas aquí, sino que está abierto a cualquier tipo de entidad que cuente con las características necesarias y desee entrar al programa. •

Para mayores informes acerca del programa Enlace E+E: consultar la página web <http://www.enlacee.org.mx> o comunicarse a los tels (81) 86 25 60 00 Ext. 6320 y 6321 con la Lic. Nancy Luna

Anticipan el desarrollo de minisúpers en Bogotá

Tres alumnos de la Maestría en Prospectiva Estratégica exploran posibles escenarios para tiendas de conveniencia.

Michael Ramírez Vázquez

Cuando Germán Camelo Rodríguez, originario de Bogotá, llegó a Monterrey para estudiar la Maestría en Prospectiva Estratégica (MPE) en la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP), se sorprendió al descubrir la cantidad inmensa de tiendas de conveniencia que existen en la ciudad, las cuales permanecen abiertas las 24 horas del día, los 365 días del año.

A diferencia de Monterrey, en donde operan miles de tiendas de conveniencia, en la capital de Colombia este esquema de comercio es muy bajo, ya que tan solo para este año se estimaba un total de 35 tiendas en toda la ciudad.

Este fenómeno llamó la atención de él y otros dos alumnos de la MPE, Mariana Pérez-Maldonado y David Garza, quienes, para la clase de Modelación de Escenarios, decidieron realizar una investigación titulada "Tiendas de Conveniencia en Bogotá al 2030: Modelación de factores que determinan su crecimiento", trabajo que les mereció el primer lugar del concurso internacional Foresight and Futures Studies 2010, realizado por la Asociación de Profesionales del Futuro.

VEN ÁREA DE OPORTUNIDAD

Para Germán, "conseguir un refresco o un café a las 3:00 de la mañana es difícil en Bogotá, pues uno debe trasladarse, no todo está al alcance de la mano". Para los regiomontanos Mariana y David, es normal encontrar un minisúper a la vuelta de la esquina, ya que Monterrey cuenta con el mayor número de tiendas de conveniencia de todo país, incluso supera la media nacional de otros países de América Latina.

"Como regiomontanos que vivimos en la tierra de los Oxxos y Seven Eleven nos pareció increíble que no hubiera tiendas de conveniencia en Bogotá; entonces quisimos explotar esa área de oportunidad que hay en Colombia, generando

conocimiento sobre los factores que integran el sistema de comercialización de productos al menudeo en el mercado bogotano y que permiten comprender el comportamiento del crecimiento de las tiendas de conveniencia en esa ciudad", explicó Mariana Pérez.

El propósito de esta investigación fue realizar una exploración de cómo el proceso de ventas, la reacción del consumidor tras los años de exposición al esquema de comercialización y la presencia del comercio informal, entre otros factores, habilitan el crecimiento de las tiendas de conveniencia en la ciudad de Bogotá, con el fin de generar escenarios que permitan apreciar riesgos relevantes a inversionistas interesados en entrar a dicho mercado.

"Al buscar los factores que determinan el crecimiento de las tiendas de conveniencia en Bogotá, encontramos que un millón de factores entraban en el sistema y eso era demasiado abrumador, por eso hicimos una delimitación geográfica para ubicarnos en una sola ciudad e hicimos una delimitación teórica para poder hacerlo realizable", mencionó David Garza.

"Entonces fijamos un nivel de saturación del mercado para que el sistema se comportara de acuerdo al plan de ordenamiento territorial de Bogotá. Con esta extensión fija, empezamos a analizar cómo los cambios en estos factores harán que se vaya saturando el mercado, cómo irá creciendo, cómo las tiendas se irán multiplicando, a qué velocidad, con qué factores puede crecer más rápido, y si se saturará antes o después del tiempo estimado".

Cabe aclarar que este proyecto es un primer acercamiento al tema, y no considera cadenas de tiendas específicas, sino que representa a todas las tiendas de conveniencia y puede servir para cualquiera de ellas.



"Utilizamos un método que se llama dinámica de sistemas, lo cual lo hace replicable para cualquier cliente. Con otro tipo de herramientas se crean estudios cerrados y específicos, pero la dinámica de sistemas permite acoplar todos esos elementos que componen el sistema e ir cambiando los valores de las variables para tomar este proyecto y llevarlo a otros países", dijo Germán.

El modelo planteado para determinar el comportamiento del crecimiento de las tiendas de conveniencia en Bogotá, maneja el determinante de la saturación del mercado, que está dado por el establecimiento de dos tiendas por kilómetro cuadrado, lo que restringe el total de tiendas de conveniencia posibles de alcanzar: **3 mil 544 en toda la ciudad**, cantidad que podrá ser lograda dentro de 30 ó 40 años. •

Mayor información: Camelo.germán@gmail.com, davidgarza@hotmail.com, mariana.perezmalonado@gmail.com

» Germán Camelo Rodríguez, Mariana Pérez-Maldonado y David Garza obtuvieron el primer lugar en el concurso anual de la Asociación de Profesionales del Futuro.



Son los mejores de Europa en Ingeniería de Precisión y Nanotecnología

Iliana Bodero Murillo

Nuevos talentos en ingeniería de precisión y nanotecnología de España, es el sitio que ostentan Federico Iván Compeán, estudiante de la Maestría en Sistemas de Manufactura del Tecnológico de Monterrey y visitante de la Universidad del País Vasco, UPV, junto a David Olvera (ex alumno de la Institución) y Asier Fernández, doctorandos de la misma universidad, al coronarse campeones de la fase española de Euspen Challenge 2010, con lo que representan a España en la final europea que se celebra durante julio, en Jena, Alemania.

El objetivo del concurso (<http://delft2010.euspen.eu/page1244/Euspen-Challenge/National-Competition-Winners>) promovido por la Sociedad Europea de Ingeniería de Precisión y Nanotecnología, Euspen, es identificar a los mejores estudiantes de Europa en Ingeniería de Precisión y Nanotecnología, al considerar que son los talentos llamados a ser los futuros líderes europeos en este ámbito.

La final española fue organizada por el centro tecnológico Tekniker-IK4 (<http://www.tekniker.es/>) y la UPV/EHU, el 30 de abril en el Aula de Máquina Herramienta de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao. En el proyecto ganador, *Experimental Methodology for Static Stiffness Evaluation of a Turning Center Kinematic Chain*, "los alumnos se plantearon cuál es la rigidez y de dónde proviene su valor en la cadena cinemática de un torno-fresador nuevo y recientemente instalado en el taller de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao. Aplicaron un método analítico con etapas experimentales y otras basadas en la técnica de Método de los Elementos Finitos. El resultado final es doble: por un lado unos valores útiles para el fabricante de la máquina y los usuarios de la misma, y por otra parte una metodología aplicable a otros casos. Para Tekniker, centro de referencia en microfabricación, los resultados y metodología también le han sido muy interesantes para aplicarlos al torneado de precisión y microfresado", indicó el Dr. Luis Norberto López de Lacalle, Catedrático del Departamento de Ingeniería Mecánica de la UPV, al cual pertenecen los jóvenes ganadores.

BENEFICIO FINAL

"La importancia de este tipo de investigaciones es que son de una naturaleza altamente industrial. En este caso, obtener este tipo de parámetros de una máquina apoya en la estimación de los errores dimensionales de un

proceso de fabricación que, aplicado luego a la industria, permiten compensar y tomar en cuenta estos factores para aumentar tanto la productividad como la calidad de una pieza terminada".

"Al final, si la industria local mejora su conocimiento, ésta se vuelve más competitiva e influye de forma positiva en el crecimiento y economía de la región. Y es ahí donde se ve el beneficio para ti y para mí", enfatizó el Ing. Compeán.

PROCESO DE HORAS EXTRAS

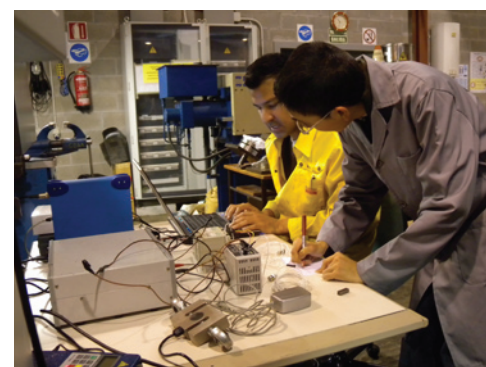
Federico, ingeniero mecatrónico egresado del Tecnológico de Monterrey, forma parte de la Cátedra de Investigación en Máquinas Inteligentes dirigida por el Dr. Ciro Rodríguez, y su tesis se enmarca dentro del proyecto de "Maquinado de Alto Rendimiento", liderado por el Dr. Rodríguez y el Dr. Álex Elías. Su buen desempeño académico le hizo merecedor de esta estancia académica en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Bilbao (parte de la Universidad del País Vasco) de la que ya han formado parte otros estudiantes de la Institución, como el caso de David Olvera, y su hermano, Daniel, actualmente estudiante del Doctorado en Ciencias de Ingeniería en el Campus Monterrey.

La posibilidad de estas estancias data de 2002, en que a raíz de las visitas a la UPV del Dr. Ciro Rodríguez, y del Dr. Álex Elías (2005), se reconoció la posibilidad de colaborar, dada la similitud en los entornos industriales del País Vasco y Nuevo León. Cada alumno "ha aportado a nuestro grupo casi tanto o más de lo que ha podido recibir. Su nivel de formación es similar al de nuestros estudiantes e incluso en algunos casos su motivación es superior", afirmó el Dr. López de Lacalle.

"El Tecnológico de Monterrey nos aporta un conocimiento muy grande de métodos numéricos y análisis de vibraciones mecánicas, y nosotros una visión muy aplicada a la industria junto a medios de validar experimentalmente nuestros modelos de mecanizado. La solución a nuestros problemas y la llave de la mejora está en nuestro trabajo interno y en colaborar con centros, de 'tú-a-tú' (como decimos en España). Creo que ustedes tienen una gran universidad, dotada de actividad e ilusión, y que México y España, y en concreto el País Vasco y Nuevo León, tienen gran capacidad de colaborar en un esquema de igualdad y de cooperación leal", concluyó. •



» **Día de Europa: De izq a der: Unai Alonso Pinillos, Exmo. Patxi López Álvarez (Presidente del Gobierno Vasco), David Olvera Trejo, Federico I. Compeán Revuelta. Foto tomada en la recepción oficial con motivo del Día de Europa.**



» **Experimentación: David Olvera (izq) y Federico I. Compeán (der) en la fase de experimentación del proyecto.**



» **LN: De izq a der: Dr. Luis Norberto López de Lacalle (Catedrático del Departamento de Ingeniería Mecánica UPV), David Olvera (Doctorando UPV, Exa-Tec), Federico I. Compeán R. (Tecnológico de Monterrey).**

Analizan nuevas tecnologías para evaluar el maíz

Estudiante de Posgrado realiza Curso de Entrenamiento Nacional en el CIMMYT

Iliana Bodero Murillo*

“Metodologías para el análisis de la calidad del maíz”, fue el primer curso-taller que ofreció el Ing. Marcos Urías, estudiante de la Maestría en Biotecnología, en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, como el primer estudiante de posgrado en visitar el Centro, como parte del reciente acuerdo firmado con el Tecnológico de Monterrey.

El taller, realizado en las instalaciones y laboratorio del CIMMYT (Texcoco, Estado de México) y del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP (Campus Texcoco), se celebró dentro del marco de un proyecto colaborativo entre el CIMMYT y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA, y tuvo como objetivo presentar y entrenar a personal nacional las metodologías más avanzadas para evaluar y monitorear la calidad nutricional e industrial de los maíces utilizados actualmente en la industria mexicana. Estas metodologías permitirán a la red de instituciones nacionales con programas afines, apoyar los esfuerzos en mejoramiento tradicional y biotecnológico del maíz, así como proveer estándares nacionales e internacionales para la comercialización del grano.

El programa instruyó en técnicas de extracción, caracterización y cuantificación de biomoléculas encaminadas al mejoramiento nutricional y comercial de los maíces criollos, comerciales, y los de alta calidad proteínica mejor conocidos como QPM (Quality Protein Maize). Los protocolos incluyeron determinación de proteínas, ácidos grasos, almidones y componentes fitoquímicos diferenciales que se presentan en maíces, y técnicas utilizadas en laboratorios de calidad industrial y mejoramiento de maíz.

Más allá de aprender técnicas nuevas para la evaluación y el mejoramiento del maíz en México, fue “un espacio y foro para la reflexión y la discusión del conocimiento actual, y compartir las experiencias de cada uno de los laboratorios participantes (en este caso el Centro de Biotecnología, dentro de la



Cátedra de Investigación en Alimentos y Fármacos) y poder avanzar juntos hacia nuevos métodos de caracterización y cuantificación de fitoquímicos presentes en ambos maíces mejorados y criollos”, externó el Ing. Urías.

Durante la conclusión de este taller se enfatizó en el persistente deseo de los agricultores mexicanos de conservar sus maíces criollos que representan una riqueza genotípica invaluable y un factor de desarrollo local por explotar. El Ing. Urías actualmente colabora con investigadores de CIMMYT y del INIFAP en maíces azules pigmentados (su tesis), pero el taller le permitió avistar otros horizontes de trabajo en regiones de alto potencial como Puebla, Tlaxcala, Querétaro y Estado de México, con el fin de identificar maíces pigmentados híbridos y desarrollar posibles usos en el mercado nacional.

La alianza ITESM-CIMMYT para Enfrentar Problemas Globales en la Agricultura, fue el resultado de la visita oficial el pasado abril, de un grupo de Profesores-Investigadores del Centro de Agrobiotecnología del Tecnológico de Monterrey, a las oficinas centrales del CIMMYT en México, que concluyó con la firma de una carta de intención que establece la relación formal en colaboración de maíz y trigo, rubricada por los directores, Dra Marianne Banziger, CIMMYT, y el Dr. Guy Cardineau, de nuestra Institución.

APORTACIONES DEL CIMMYT AL COMBATE DEL HAMBRE Y LA POBREZA

El CIMMYT (<http://www.cimmyt.org/>) realiza tres tareas fundamentales en cumplimiento de su mandato y misión mundiales: (1) mejoramiento genético de maíz y de trigo; (2) investigación y creación de prácticas de labranza y agronómicas eficientes; y (3) capacitación y desarrollo de recursos humanos. La investigación y el desarrollo de paquetes tecnológicos son efectuados en colaboración con instituciones mexicanas y de muchos otros países. Otra tarea importantísima que el CIMMYT desempeña es que, cuando surge una situación de emergencia en algún país, contribuye a restaurar la producción de alimentos y a reconstruir el sistema de investigación agrícola (fuente <http://libcatalog.cimmyt.org/download/cim/90966.pdf>). •

*Con información del Dr. Silverio Rodríguez y el Ing. Marcos Urías



Listado de tesis

Tesis presentadas por estudiantes de posgrado del Campus Monterrey en mayo de 2010*

ESCUELA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

"Mammalian Cell Growth on Poly (dimethylsiloxane) Matrices: Effects of Single Step Surface Modifications on Cell Morphology, Growth Rate and Recombinant Protein Expression".

Marcos Esteban Garza Madrid
Doctorado en Ciencias de Ingeniería

"Proceso de extracción y modificaciones químicas de ácido oleanólico de *Phoradendron tomentosum* y su uso para prevenir y tratar cáncer".

Bertha Olivia de la Re Dávila
Doctorado en Ciencias de Ingeniería

"Capital de Inteligencia: un modelo integral".

Gilberto Olavarrieta Treviño
Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones

"Augmented Reality Tool Kit Application on Aeronautical Maintenance".

Emilio Rafael Mercado Field
Maestría en Sistemas de Manufactura

"Organizational Tacit Knowledge for Manufacturing".

José Legorreta Macías
Maestría en Sistemas de Manufactura

"Desarrollo de motor *stirling* rotacional".

Arturo Moreno Lehmann
Maestría en Sistemas de Manufactura

"Estudio de la maquinabilidad de elastómeros en régimen de enfriamiento por CO2 - Influencia en fuerzas de corte, temperatura y acabado superficial".

Hernán Toscano Reyes
Maestría en Sistemas de Manufactura

"Diseño y construcción de micro-fresadora CNC para el maquinado de polímeros biocompatibles en régimen de enfriamiento por CO2".

Arturo Marbán González
Maestría en Sistemas de Manufactura

"Estudio del micro-fresado de polímeros biocompatibles en régimen de enfriamiento por CO2 - Influencia en fuerzas de corte y acabado superficial".

Erika García López
Maestría en Sistemas de Manufactura

"A Bilevel Optimization Model for Port Selection".

Carlos Adolfo Celaya Bustamante
Maestría en Sistemas de Manufactura

"Estudio de fallas de aislamiento en grandes generadores eólicos".

Christian Beckmann Menig
Maestría en Ingeniería Energética

"Diseño de grandes reactores electromagnéticos".

Pablo Alberto De Jarmy Villarreal
Maestría en Ingeniería Energética

ESCUELA DE NEGOCIOS, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

"Controversias en la fundamentación ética del Enfoque de las Capacidades, de Amartya Sen".

Ma. Eugenia Nieto Caraveo
Doctorado en Estudios Humanísticos

"Fundamentos éticos de los derechos ciudadanos en la Constitución de 1917".

Gabriela María Dávila Gámez
Doctorado en Estudios Humanísticos

"Un marco para la administración estratégica de la identidad corporativa de los programas de posgrado del Tecnológico de Monterrey".

Carlos David Salinas Olascoaga
Maestría en Comunicación

"Branding estratégico en las PYMES. Impresiones de siete empresarios sobre el uso de elementos de marca en negocios que proveen a otros negocios".

Gabriela de Jesús Siu Guzmán
Maestría en Comunicación

ESCUELA DE BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

"Anti-inflammatory Properties of Prickly Pear Fruit. Extracts in Human Endothelial Cells and Antioxidant Capacity of Seed".

Daniel Raúl Camarena Ordóñez
Maestría en Biotecnología

"Análisis de compuestos fenólicos en harina de nopal y su efecto *in vitro* en secreción de insulina".

Liliana Santos Zea
Maestría en Biotecnología

"Optimización de procesos de extracción de compuestos bioactivos anticancerígenos a partir de frijol negro (*Phaseolus vulgaris L.*) crudo y germinado".

Daniel Guajardo Flores
Maestría en Biotecnología

EGAP

"Identificación de sectores sobresalientes, para el desarrollo económico de la zona sur del estado de Nuevo León: una visión de clusters".

Jorge Adrián de la Cruz Guerrero
Maestría en Economía y Política Pública

EGADE

"The Economic Motivation for Doing Corporate Social Responsibility in Mexico".

Oyvind L. Norwich
Master in International Business

* Se publican únicamente las tesis reportadas en el Sistema de Información de Investigación y Posgrado hasta el 21 de junio de 2010. (<http://sip.mty.itesm.mx>)



E-learning 2.0 y el impacto de las redes sociales en línea en los estudiantes universitarios

E-learning 2.0 and the Impact of Online Social Networks in University Students

Gabriel Valerio Ureña

INTRODUCCIÓN Y PROBLEMÁTICA

En una sociedad basada en el conocimiento, la información ocupa un eje central. Existe en diversas modalidades y se transmite por múltiples canales. Y, debido a los avances en la informática, mucha de esta información es digital y fluye a través de Internet. Esto ha alterado la forma en que la humanidad trabaja, se divierte y aprende; de ahí el surgimiento del denominado *e-learning*, una modalidad educativa cuya "innovación" ha sido cuestionada por la tendencia a simular formas tradicionales de educar. Esta investigación exploró el concepto de *e-learning 2.0*; los principios del conectivismo como marco de referencia, y el rol de las redes sociales en línea en esta modalidad educativa.

Para Siemens (2004), existen muchas razones para pensar en desarrollar una nueva forma de entender el aprendizaje: la cantidad de conocimiento en el mundo se ha duplicado en los últimos 10 años; una persona promedio tendrá varias funciones a lo largo de su vida laboral; el aprendizaje es ahora un proceso que dura toda la vida; la tecnología está cambiando la forma en que funcionan nuestros cerebros; existe una conexión de todo con todo y; saber dónde es tan importante como saber cómo.

Esto ha llevado a plantear al conectivismo como la respuesta a esta nueva realidad. Para el conectivismo no existe propiamente un proceso de creación o transferencia de conocimiento, más que eso, el conocimiento se desarrolla a través de las conexiones que establecemos. El *e-learning 2.0* ha sustentado su propuesta en los principios del conectivismo. Según el *e-learning 2.0* el aprendizaje se lleva a cabo de manera más informal, los estudiantes aprenden jugando, utilizando contenidos en múltiples medios, aprenden mientras están conectados a la red, pero sobre todo, aprenden mientras están conectados

entre ellos y participando en la aportación de contenidos. Por esta razón las redes sociales en línea (RSL) juegan un papel preponderante para la teoría del conectivismo, y por lo tanto, para el *e-learning 2.0*.

Las redes sociales en línea son herramientas accedidas a través de Internet, que son ampliamente utilizadas por los estudiantes universitarios. A pesar de los postulados del conectivismo, el uso RSL no es siempre bien visto por las autoridades académicas y padres de familia. El hecho de que los alumnos inviertan varias horas a la semana en una herramienta que sirve, aparentemente, solamente para el ocio, y que puede ser utilizada por otras personas con propósitos criminales, ha creado una especie de psicosis alrededor de ellas.

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue explorar cómo influyen las RSL en el desarrollo de las competencias informáticas requeridas para el *e-learning 2.0*, en el desarrollo del capital social y en los factores que favorecen que un contacto se convierta en fuente de información en un proceso de aprendizaje.

MÉTODO

En esta investigación se decidió seguir el paradigma naturalista, dado que ofrecía un panorama global sobre las experiencias, valores y creencias de los participantes. La investigación, de naturaleza cualitativa con un corte etnográfico, fue realizada en una institución de educación superior privada. La investigación se dividió en dos estudios distintos. El primer estudio tuvo como participantes a 13 profesores familiarizados con el *e-learning* y uso de herramientas *Web 2.0*; utilizó el grupo de enfoque y la entrevista formal como herramientas de recolección, y para hacer el análisis de los datos se siguió el método de comparación constante. Por su parte el segundo estudio, con un diseño etnográfico virtual, tuvo como

participantes a 14 estudiantes universitarios y 7 recién egresados de la carrera de Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información; utilizó la observación participativa en línea, a través de Facebook, y la entrevista como herramientas de recolección de datos, y se siguió la metodología de Spradley (1980) para analizar los datos provenientes de la observación y el método de comparación constante para la información recopilada de las entrevistas.

RESULTADOS

Dentro de los resultados de esta investigación destacan: (1) las competencias que requieren los alumnos universitarios para el *e-learning 2.0* pueden clasificarse en tecnológicas, actitudinales y cognitivas; (2) las RSL tienen potencial para favorecer el desarrollo de competencias informáticas gracias a su ambiente lúdico, rico en herramientas tecnológicas y que propicia actividades de intercambio de información; (3) las redes sociales en línea tienen potencial para favorecer el desarrollo del capital social, ya que promueven el desarrollo de la confianza, la identificación, la compartición de normas y la adquisición de expectativas y obligaciones, y (4) los factores que favorecen que un contacto sea consultado como fuente de información en una red social en línea son: accesibilidad, conocimiento sobre el contacto, conocimiento del contacto, cercanía social, prestigio y el conocimiento en persona.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Hoy, como seguramente ha sucedido siempre, se suele cargar de culpas a los nuevos desarrollos tecnológicos. Esta actitud es quizás, en parte, ocasionada por el miedo a lo desconocido, por no entender bien de qué se trata y no tener los medios para guiar a los jóvenes en su uso. Sin embargo, ninguna herramienta es, por sí misma, positiva o negativa. Es la forma en que se utiliza lo que hará la diferencia entre un resultado positivo y

Resumen

En una sociedad basada en el conocimiento, la información ocupa un eje central. Existe en diversas modalidades y se transmite por múltiples canales. Debido a los avances en la informática, mucha de esta información es digital y fluye a través de Internet. Esto ha alterado la forma en que la humanidad trabaja, se divierte y aprende; de ahí el surgimiento del denominado *e-learning*, una modalidad educativa cuya "innovación" ha sido cuestionada por la tendencia a simular formas tradicionales de educar. Esta investigación exploró el concepto de *e-learning 2.0*; los principios del conectivismo como marco de referencia, y el rol de las redes sociales en línea en esta modalidad educativa.

Palabras clave: Conectivismo, e-learning 2.0, redes sociales en línea

Abstract

In a society based on knowledge, information takes a central axle. Information exists in diverse modalities and it is transmitted through out multiple channels. Due to the advances in computer literacy, much of this information is digital and flows through the Internet. The knowledge based society has altered the way in which humanity works, has fun and learns, from there the emergence of the so-called *e-learning*, a form of education whose "innovation" has been challenged by the tendency of simulating traditional ways of teaching. This investigation explores the *e-learning 2.0* concept, the connectivism principles as a framework, and the role of online social networks in this form of education.

Keywords: Connectivism, e-learning 2.0, Online Social Networks

uno negativo. Una misma herramienta puede salvar una vida o terminar con ella, para muestra, el bisturí.

Las redes sociales en línea son herramientas que bien utilizadas pueden traer beneficios importantes a cualquier persona, incluyendo por supuesto a aquellos que son estudiantes universitarios. Aun consciente del hecho que el mal uso de estas herramientas puede causar distracción, pérdida de tiempo, pérdida de privacidad, entre otros aspectos negativos, como cualquier herramienta su buen uso puede traer grandes beneficios:

- » Ayuda a desarrollar las competencias informáticas. El uso de RSL favorece el desarrollo de competencias informáticas que les serán útiles a los estudiantes universitarios no sólo para aprender bajo un paradigma del *e-learning 2.0*, sino quizás para ser profesionistas más eficientes. Algunos usuarios de estas RSL aprenden la lógica del *Web 2.0*, desarrollan las habilidades necesarias para *subir fotos y videos* a la red, aprenden a usar la tecnología móvil, aprenden a editar fotos y videos, a usar *Blogs*, entre otras cosas. Muchos de estos aprendizajes los adquieren por la simple motivación de hacer alguna broma.
- » Ayudan a desarrollar el capital social. Es sabido que un elemento clave para compartir el conocimiento es la confianza. A mayor confianza, mayor transferencia de conocimiento. El uso de las RSL favorece el desarrollo del capital social, por consiguiente la confianza y la transferencia de conocimiento. Las RSL favorecen el desarrollo del capital social, ya que permiten la interacción constante en un ambiente informal y relajado, así como el acceso a información personal del contacto.
- » Ayudan a administrar repositorios de información. Los contactos de una red social, según el conectivismo, representan potenciales repositorios de información para alcanzar el aprendizaje. Las RSL permiten que un

usuario administre no contactos, sino potenciales fuentes de información. A través de estas redes, un usuario tiene la posibilidad de hacer listas de usuarios con algún criterio que le permita, en un momento dado, discernir entre quién de sus contactos puede ser una fuente de información confiable ante un requerimiento de aprendizaje.

Las instituciones educativas pueden aprovechar el *e-learning 2.0*, ya sea como parte curricular, o simplemente como un apoyo extra a una clase. Para ello, el profesor tendrá que promover el desarrollo de competencias informáticas y aprovechar la naturaleza social de sus alumnos, pero sobretodo tendrá que ceder el protagonismo en la generación de conocimiento, al igual que en un concierto sinfónico el director de orquesta da la espalda al público, y permite que los miembros de su orquesta entreguen su música. •

REFERENCIAS

- Siemens, G. (2004). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. Recuperado el 18 de septiembre de 2008, de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Spradley, J. (1980). *Participant Observation*. USA.: Harcourt Brace Jovanovich

Gabriel Valerio Ureña, es doctor en Innovación Educativa por la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey (2010). Es profesor investigador del Centro de Sistemas de Conocimiento. Correo electrónico: gvalerio@itesm.mx

Asesor: Dr. Jaime Ricardo Valenzuela González, asesor de la tesis. Correo electrónico: jrv@itesm.mx

El emprendimiento inmerso en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

Entrepreneurship in the Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

Ing. Juan Arriaga-Múzquiz,
Dra. Elisa Cobas-Flores, Dr. Alberto Rodríguez, Ing. Alfredo Medina.

México ha emergido en el plano internacional como la segunda economía más grande de América Latina, solo por debajo de Brasil, teniendo un motor económico importante en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) creadas por los emprendedores. Ellas representan el 99.7% del total de empresas, generan el 71.9% del empleo y aportan el 52% del Producto Interno Bruto, PIB (Secretaría de Economía de México, con datos de INEGI, 2007). Por otro lado, un tercio de la población mundial sin acceso a suministro básico de energía y dos tercios con ingresos anuales inferiores a 2 mil dólares hacen que el emprendimiento juegue un papel esencial para buscar soluciones a estos retos que enfrentamos como sociedad (Dorf & Byers, 2005).

Con la finalidad de conocer y entender la situación actual del emprendimiento en México y en especial del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, la Cátedra de Investigación en Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica, en el año 2008, se unió a la iniciativa impulsada por el Instituto Suizo de Investigación para la Pyme de la Universidad de St. Gallen (KMU-HSG, por sus siglas en alemán) en conjunto con la Chair for Entrepreneurship of the European Business School (EBS) para aplicar la "Encuesta Global sobre el Espíritu Emprendedor de los Estudiantes Universitarios" (GUESSS, por sus siglas en inglés).

El objetivo del proyecto GUESSS consistió en analizar y explicar la intención y el comportamiento de los estudiantes con respecto a su decisión de emprender un negocio y las actividades relacionadas con ello. Esta etapa de los emprendedores es relevante, ya que entidades como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial han enfatizado el importante papel que juegan las nuevas MiPyMEs

en la creación de oportunidades de empleo, particularmente para la gente joven (Kantis, Ishida & Komori, 2002).

El proyecto GUESSS fue realizado a nivel mundial con la representación de 19 países incluyendo 83 universidades que colaboraron con este esfuerzo, traducándose en 63 mil 527 cuestionarios que fueron aplicados a los estudiantes internacionales (incluyendo los mexicanos) a lo largo del año 2008. En el caso de México se obtuvo una muestra de 720 estudiantes del Tecnológico de Monterrey de un total de 18 mil 600 alumnos del Campus Monterrey, esto es una tasa de respuesta del 3.87%.

OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PROYECTO GUESSS

Los tres objetivos principales que busca analizar este proyecto son el proceso de arranque, el ambiente en la universidad y el perfil emprendedor de los estudiantes. En el proceso de arranque, también llamado de *start-up*, GUESSS ayuda a registrar periódicamente la actividad de los estudiantes así como su intención de fundar empresas con base de largo plazo. El objetivo de análisis de la Universidad es ofrecer una comparación temporal y geográfica del rango de ofertas o apoyos (cursos, clima para fundar negocios, infraestructura) que se otorga en el tema de emprendimiento. También, GUESSS evalúa a los estudiantes comparando, en una base temporal y geográfica, las características individuales que impactan las intenciones de fundar empresas y su actividad.

Adicionalmente GUESSS busca observar la calidad de las empresas creadas por los estudiantes (monitoreando empleos, tasas de retorno y otros indicadores), generar modelos de investigación, verificar los existentes y analizar el espíritu emprendedor reflejado en las condiciones específicas básicas de fundación de negocios que impulsa a los estudiantes a convertirse en emprendedores.

RESULTADOS DEL PROCESO DE ARRANQUE, AMBIENTE EN LA UNIVERSIDAD Y PERFIL DE LOS ESTUDIANTES

Para entender el proceso de arranque se analizaron las aspiraciones sobre la carrera futura de los estudiantes, sus intenciones emprendedoras así como las empresas iniciadas por ellos. En relación a la carrera futura que desean seguir, se les preguntó a los estudiantes internacionales en qué les gustaría trabajar durante los primeros cinco años de su carrera laboral y cómo se visualizan en los cinco años posteriores a su incorporación dentro del mercado laboral contando ya con algunos años de experiencia. Los resultados mostraron que inmediatamente después de terminar sus estudios, 76% de los estudiantes internacionales indicaron que les gustaría tener primero experiencia como empleados.

Con base en los resultados del Reporte GUESSS, y comparando internacionalmente en Suiza, Liechtenstein y Alemania, la tendencia es mayor a la media internacional de incorporarse a un trabajo dependiente en el ámbito laboral, mientras que en países como Hungría, Sudáfrica, Singapur, Estonia y México la tendencia es menor al promedio internacional. El caso específico de México muestra un 64.4% de los estudiantes interesados en comenzar como empleados antes que independizarse, por debajo de la media internacional.

A partir de los cinco años de experiencia laboral, los estudiantes mexicanos prefieren comenzar su actividad independiente, aumentando de un 21.4% a un 71.3%. En el Reporte GUESSS 2008 señala que después de más de cinco años de experiencia como empleados, las aspiraciones de los estudiantes internacionales cambian para convertirse en independientes un 43% de ellos en comparación del 16% que prefieren esta opción los primeros cinco años después de graduados.

Los autores son profesores de la EGADE Business School.
Contacto: juan.arriaga@itesm.mx

Resumen

México ha emergido en el plano internacional como la segunda economía más grande de América Latina, sólo por debajo de Brasil, teniendo un motor económico importante en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) creadas por los emprendedores. En México, para los estudiantes del Tecnológico de Monterrey, el emprendimiento más que una disciplina o curso académico, se trata de una actitud y forma de vida. El espíritu emprendedor se encuentra encendido dentro de los mexicanos, sin embargo debemos cuestionarnos el por qué concreción y contribución es tan limitada.

Palabras clave: Emprendimiento, estudiantes, México, internacional, espíritu emprendedor.

Abstract

Mexico has emerged internationally as the second largest economy in Latin America, only behind Brazil, with an engine economically important in the Micro, Small and Medium Enterprises (SMEs) created by entrepreneurs. In Mexico, for students Tecnológico de Monterrey, the venture more than a discipline or academic year, it is an attitude and lifestyle. The spirit entrepreneurs is on fire within the Mexican people, however we must question why it is so concrete and contribution limited.

Keywords: Entrepreneurship, students, Mexico, international, entrepreneurship spirit.

INTENCIÓN DE INICIAR UN NEGOCIO

Respecto a las intenciones emprendedoras, cuando se les preguntó a los estudiantes si realmente estaban interesados en emprender su propio negocio, el 26% de los estudiantes internacionales indicó que nunca había pensado en convertirse en auto-empleados.

Las respuestas confirman lo planteado por los estudiantes en la sección anterior, la determinación de convertirse en actores independientes en el entorno laboral con proyección en el futuro. El 34.7% de los encuestados del Tecnológico de Monterrey, se encuentra interesado en desarrollar en el futuro un negocio independiente y tan sólo un 7.2% de ésta muestra no ha visualizado esta posibilidad.

El 8.2% ya ha comenzado sus proyectos previo a la finalización de sus estudios universitarios, mientras que un 3.6% abandonó la idea de convertirse en empresario independiente.

Para el caso de los alumnos mexicanos que contestaron positivamente su intención por iniciar su aventura empresarial, se les solicitó que mencionaran cuáles eran los pasos que habían tomado para convertir en realidad el proyecto empresarial. El 24% no ha dado ningún paso enfocado a la creación de un negocio (a nivel internacional, el promedio es 46.7%), por otra parte, 63 de cada 100 personas están en la etapa de definir sus primeras ideas de negocio. Es de notar que el 35.4% de los estudiantes mexicanos entrevistados dice estar escribiendo sus primeras ideas de negocio, esto es, más del doble del promedio internacional que es de 14.7%, y el 27.6% indica estar desarrollando un Plan de Negocios, más del triple del promedio internacional que es de 8.1%. Conforme avanza el grado de implementación de la idea el porcentaje se va reduciendo.

Con base en las preguntas "Cuáles son las actividades e intenciones emprendedoras de los estudiantes" y "si ya había

adoptado medidas concretas para hacer realidad sus planes anteriores", se originó el denominado Índice de Poder Emprendedor, en donde el valor máximo es 10 y el mínimo 1. El promedio internacional se encuentra en 3.3 puntos, pero en el caso de países como Indonesia, México y Estonia los valores se elevan considerablemente.

En México, para los estudiantes del Tecnológico de Monterrey, el emprendimiento más que una disciplina o curso académico, se trata de una actitud y forma de vida. A través de las diferentes modalidades de estudio que existen en el campus, se pretende infundir una educación basada en el espíritu emprendedor creando conexiones entre la teoría y la práctica. Esto es especialmente cierto para el Tecnológico de Monterrey con su eslogan de "Cultura Emprendedora".

Otros datos interesantes indican que, a nivel internacional, el 1.8% de todos los estudiantes son fundadores activos de alguna empresa. Cuando se les ha preguntado qué nivel de innovación tienen los diferentes modelos de negocio establecidos en sus empresas, el 56.1% indica que son tradicionales o conceptos probados.

En lo relacionado a la satisfacción con el auto-empleo, se preguntó a los estudiantes que ya son independientes sobre su nivel de satisfacción. En general, tanto hombres como mujeres estudiantes emprendedores están muy felices por haber fundado su compañía y lo volverían a hacer.

REFLEXIONES FINALES

Tomando en consideración el índice de poder emprendedor de los estudiantes, el cual fue desarrollado para evaluar los resultados de la encuesta, fue posible obtener como conclusión que en Europa central y especialmente en Suiza y Alemania, los estudiantes muestran el menor poder de emprendimiento. En tanto que en Indonesia, México, Estonia y los

estudiantes del Sur de África muestran los niveles más altos del poder emprendedor.

A pesar de que México es continuamente citado como uno de los países con mayor emprendimiento en el mundo, en términos del porcentaje de su población que inicia o se encuentra en proceso de iniciar un nuevo negocio, existe evidencia del entorno poco propicio que la nación presenta para los emprendedores. Se estima que entre el 60 y 80% de los nuevos negocios comienzan en el sector informal (Banco Mundial, 2009). Estas nuevas empresas son de bajo valor agregado porque participan en áreas tradicionales de negocios caracterizándose por tener productos o servicios de baja calidad, utilizan poca tecnología, tienen diseños obsoletos, bajo precio y escaso o nulo uso de aspectos de mercadotecnia. Para los involucrados, esto se traduce, en general, en bajos salarios y prestaciones, escasa capacitación y bajo margen de utilidad. Lo anterior, propicia una contribución limitada de estos negocios al desarrollo económico sustentable regional.

El espíritu emprendedor se encuentra encendido dentro de los mexicanos; sin embargo, debemos cuestionarnos el porqué concreción y contribución es tan limitada.

BIBLIOGRAFÍA

- Bruton, G. D., Ahlstrom, D., & Obloj, K. (2008). *Entrepreneurship in Emerging Economies: Where Are We Today and Where Should the Research Go in the Future*. Entrepreneurship Theory and Practice.
- Dorf, R. C., & Byers, T. H. (2005). *Technology Ventures from Idea to Enterprise*. New York: McGraw-Hill.
- Kantis, H., Ishida, M., & Komori, M. (2002). *Entrepreneurship in Emerging Economies: The Creation and Development of New Firms in Latin America and East Asia*. Inter-American Development Bank.
- Banco Mundial (2008). *Doing Business in Mexico 2009: Comparando la regulación en 31 estados, el Distrito Federal y 181 Economías*. Washington, DC: Grupo del Banco Mundial.

Cooperación México y Europa, para Internet del futuro

Buscan trasladar la experiencia de Europa en el campo de las plataformas tecnológicas.

Iliana Bodero Murillo

¿Cómo lograr ser competitivos frente a los gigantes de las nuevas tecnologías (TICs), Estados Unidos, India y Canadá? Las Plataformas Tecnológicas Europeas (European Technology Platforms, ETPs) traen una promisorio propuesta para América Latina a través del Proyecto FIRST, que inició en México –auspiciado por el Tecnológico de Monterrey– con la Jornada de Cooperación México-Unión Europea en el campo de Internet de Futuro y las TICs, el pasado 10 de junio, en Sala Mayor de Rectoría.

El planteamiento es facilitar la creación de plataformas tecnológicas en América Latina (LATPs), como una manera de implementar y promover la cooperación con los países de la Comunidad Europea mediante la generación de vínculos con las ETPs en el campo del Internet de Futuro y los componentes y sistemas de TICs. Este es el objetivo de la iniciativa FIRST, Implementación de la cooperación entre la Unión Europea y México en temáticas de Internet de Futuro y TICs mediante la creación de la Plataforma Tecnológica Mexicana, proyecto financiado por el Séptimo Programa Marco de la Comisión Europea con un importante recurso de más de 35 mil millones de euros, informó la Dra.(c) Carmen Agüero, coordinadora científica y técnica de FIRST para México.

En esta primera jornada, indicó, quedó de manifiesto la tarea de implementar la operación entre Europa y América Latina, que incluye a Colombia, Brasil, Chile, Argentina, y México.

MODELO PARA TRANSFERIR

Se trata básicamente de “trasladar la experiencia de Europa con relación a sus 36 plataformas tecnológicas, ocho de las cuales tratan sobre Internet del futuro y tecnologías de información, y son las que estamos tomando como modelo para hacer la transferencia de las mejores prácticas”, explicó la experta.

Dentro de los cientos de empresas, instituciones o industrias que constituyen, para el caso específico, ocho de las ETPs, la clave está en la participación de la industria, cuya fuerza está en la formación de redes que diseñan planes estratégicos a mediano y largo plazo

con respecto a qué es lo que necesitamos en los países, en los mercados, en estas ramas de la tecnología.

ÉXITO ASEGURADO: INCLUSIÓN DE LA INDUSTRIA

El éxito de la Plataforma Tecnológica Mexicana estriba fundamentalmente en su encabezamiento por la industria; donde ésta “participa, invierte, desarrolla proyectos de innovación, porque son ellos los que ponen los productos en el mercado, los llamados a ejecutar. La innovación se traduce en un producto puesto en el mercado, mientras eso no ocurra, no existe innovación”, compartió la responsable de FIRST en México.

“APOYAR Y MEJORAR LA VIDA DE LOS CIUDADANOS EN LA SOCIEDAD DIGITAL DEL FUTURO”

Éste es un tema que se vive con suma importancia en Europa, al punto que entidades como el Programa Marco, destinan ingentes fondos para solventar la investigación en estos temas (nuevas tecnologías e Internet). La apuesta en México, uno de los primeros países latinoamericanos en arrancar la iniciativa, es constituir una Plataforma Tecnológica Mexicana y establecer grupos temáticos de trabajo, como una forma de crear un potencial para el país. “Tenemos que especializarnos, decir, por ejemplo, en México en servicios y software tenemos lo mejor a nivel mundial; lo sabemos, pero aún no podemos decirlo, tenemos que potencializarlo, internacionalizarlo y entrar a competir con los grandes, las grandes ideas producto del trabajo en nuestra nación”, anticipó la Dra.(c) Agüero.

Por su parte, el ingeniero Antonio Alfaro, coordinador general del programa FIRST Implementing Cooperation on Future Internet and ICT Components between Europe and Latin America, mencionó que “cooperar para imaginarnos el futuro nos da mayores beneficios. Nadie pierde identidad por cooperar con otros países. Hay que empezar a ver a Europa como un ente, como un todo. Europa como un todo es tan grande o mayor que la economía de Estados Unidos, y está ofreciendo este gran programa de cooperación tecnológica con 32 mil millones de euros, para financiar a las entidades mexicanas al igual que a las alemanas, españolas o francesas”.



» La Dra.(c) Carmen Agüero, coordinadora de FIRST en México; y el Ing. Antonio Alfaro, coordinador general de FIRST, durante la Jornada de Cooperación México-Unión Europea en el campo de Internet del Futuro.

MAYOR INFORMACIÓN EN:

- www.future-internet.eu/
- www.latin-american-technology-platforms.eu
- Correo electrónico: caguero@itesm.mx

Gabriela Faz Suárez

Cuando las interrogantes en tu mente no cesan, y se tiene hambre por descubrir cosas que los demás no han visto, cuando solo hay una constante en tu mente que te pide buscar más, en ese momento es cuando nace un investigador. Para ello no hay edad ni obstáculos. Es por esto que la Modalidad de Investigación e Innovación (MIi) es un programa muy destacado, ya que aporta un vínculo entre los estudiantes y los investigadores desde que se está cursando la educación profesional básica.

MII EN CIFRAS

Desde su creación en enero del 2004, la MIi ha sido una ayuda invaluable para lograr encausar a estas mentes hacia el camino de la investigación.

Actualmente se encuentran inscritos 163 alumnos, 79 de ellos activos actualmente y ha graduado a 72 estudiantes de diversas licenciaturas e ingenierías.

En su mensaje, el Dr. Martín Hernández Torre, director de la Escuela de Biotecnología y Salud, mencionó "ustedes tienen una gran oportunidad para colaborar con la transformación de la sociedad, y retribuirles a sus familias, y a México. Ustedes son quienes pueden hacer la diferencia". •



GRADUADOS MII 2010:



Nadia Mirelle Jesús Pérez
Ingeniería en Biotecnología (IBT)
INVESTIGACIÓN:

» Dielectroforesis como técnica electrocinética para bioseparaciones en microescala y microfluidica.



Rocío Alejandra Chávez Santoscoy
Ingeniería en Biotecnología (IBT)
INVESTIGACIÓN:

» Efecto anticancerígeno del jugo de tuna.
» Producción de biomasa para crear adyuvantes contra enfermedades crónicas degenerativas
» Determinación y aislamiento de compuestos inductores de enzimas fase II extraídos del salvado de sorgo Shawaya.

ASESOR:

» Dr. Sergio Román Othon Serna



Javier Arturo Lara Gil
Ingeniería en Biotecnología (IBT)
INVESTIGACIÓN:

» Caracterización de muestras ambientales de microalgas con potencial para captura de CO₂ atmosférico, procedentes de plantas cementeras (proyecto JADE).

ASESOR:

» Dra. Adriana Pacheco Moscoa



Iris Janet González Leal
Ingeniería en Biotecnología (IBT)
INVESTIGACIÓN:

» Optimización de medios de cultivo para la producción de anticuerpos monoclonales en células de mamífero (Proyecto Landsteiner).

ASESOR:

» Dr. Mario Álvarez



Sandra Muñoz Santana
Ingeniería en Biotecnología (IBT)
INVESTIGACIÓN:

» Proceso para la generación de polímeros biodegradables a partir de fuentes renovables.

ASESOR:

» Dr. Mario M. Álvarez
» Ing. Álvaro Rodríguez



Natalia Isabel González Pech
Licenciatura en Ciencias Químicas (LCQ)
INVESTIGACIÓN:

» Síntesis de dendrímeros solubles en agua.
» Síntesis de nanopartículas de óxido de zinc.
» Síntesis y caracterización de nanomateriales para celdas solares.



Rafael Nicholas Rocha De Belloni
Ingeniero en Tecnologías Computacionales (ITC)
INVESTIGACIÓN:

» Desarrollo de videojuegos con agentes inteligentes (participación en concurso Imagine Cup 2009)

» Manejo de *clustering* en redes sociales

ASESOR:

» Dr. Leonardo Garrido



Brigitta Katalina Cárdenas Sperling
Ingeniero en Tecnologías de Información y Comunicaciones (ITIC)
INVESTIGACIÓN:

» Video Juegos – Competencia Imagine cup 2009

» Simulador de sistema multiagente basado en robots Roomba realizado en NetLogo.

ASESOR:

» Dr. Leonardo Garrido

Tecnológico de Monterrey comparte responsabilidad única en el mundo en pro del software

Iliana Bodero Murillo

El celular, la televisión por cable, los retiros de dinero del cajero automático, las compras en el súper, son algunas de las muchas acciones cotidianas posibles de concretar gracias al software. Este producto de la tecnología, que está por todos lados y facilita nuestra vida diaria, tiene un enorme costo de desarrollo (entre 60 y 80 por ciento) por las fases de pruebas, necesarias de realizar ante las casi inevitables fallas que actualmente presentan estos productos.

El "Standish Group Chaos Report 2009" reportó que durante 2008 el 24 por ciento de los proyectos de desarrollo de software fracasaron y no llegaron a operar, causando una pérdida estimada en USD \$81,000 millones. Otro 44 por ciento de proyectos fueron caóticos, ya que terminaron fuera de tiempo y con un exceso de presupuesto, representando un costo extra de USD \$59,000 millones (http://standishgroup.com/newsroom/chaos_2009.php). Las estadísticas indican que hay un serio problema mundial en la calidad en el desarrollo de software, que apunta a una gran oportunidad de negocios, si aprendemos a desarrollar software con una muy alta calidad.

México acaba de dar un importante paso: por primera vez en su historia, el Software Engineering Institute (SEI), de Carnegie Mellon, firmó -junto a Next Process Institute (Kawasaki, Japón) y el Tecnológico de Monterrey- el acuerdo SEI Strategic Partners para el Team Software Process (TSP). De esta manera, tanto México como Japón están ahora autorizados para ofrecer servicios de entrenamiento y autorización de instructores y coaches de TSP a sus localidades, previo a la firma no era posible (http://www.sei.cmu.edu/newsitems/strategic_partner_news.cfm).

VERTICAL IMPORTANCIA

¿Qué hace trascendente esta iniciativa? La posibilidad de multiplicar los esfuerzos por permear una cultura de trabajo (Team Software Process, TSP) en la que cada grupo de desarrollo de software se maneje con alto desempeño, modelo desarrollado por Watts S. Humphrey, *fellow* del SEI y creador de

los modelos CMM, TSP y PSP (Personal Software Process), como vía para mermar el número de errores con que se entregan los productos de *software*. En definitiva, se trata de ser productivos y elevar la calidad del trabajo entregado, como afirma en la página institucional el director y gerente general del SEI, Paul D. Nielsen.

La idea del *partner* estratégico es formar a los entrenadores, "asegurarnos que lo hacen bien, no como función de consultoría *per se*, sino que fungiríamos mas bien como una entidad formadora, reguladora. Por otro lado, vamos a traducir al español todo lo que hacemos; y trabajaremos en conjunto con el SEI para retroalimentar y definir el futuro de la tecnología". Formar un consejo, en un futuro mediato, son algunas de las posibles consecuencias de esta alianza, compartió el Ing. Rafael Salazar, director nacional de la iniciativa TSP en el Tecnológico de Monterrey.

¿POR QUÉ EL MÁS IMPORTANTE CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SOFTWARE ELIGIÓ MÉXICO?

Para el 2014, se espera que México pueda exportar USD \$2,000 millones en desarrollo de software, lo que requerirá la intervención de aproximadamente 40 mil ingenieros de software; si éste no es de la calidad esperada, México perderá esta indudable oportunidad de crecimiento económico y de adelantarse a sus competidores internacionales. Ante esta perspectiva el grupo liderado por el Ing. Salazar ha trabajado intensamente bajo el marco del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software, PROSOFT, lanzado en el 2002. En 2006, la concertación de la alianza entre el SEI, la Universidad Carnegie Mellon y el Tecnológico de Monterrey: "Posicionamiento Internacional de la Industria Mexicana del Software mediante la incorporación de los modelos de calidad TSP y PSP " (*ver Transferencia #76, octubre 2006*), dio lugar a la insistencia de la Institución -basada en los extraordinarios resultados a raíz de la aplicación de la disciplina- para que el SEI transfiriera sus conocimientos sobre el modelo, y autorizara al grupo de expertos e investigadores a extenderlo a personas o empresas desarrolladoras de software. La idea fue aceptada y,

dado que el SEI mantenía contacto con Japón, los hizo partícipes de la misma y emergió el acuerdo tripartito.

MÉXICO EN LA MIRA DEL MUNDO

En 2006, Watts Humphrey afirmó que "en cinco años el mundo dirá '¿cómo le hizo México?', para convertirse en desarrollador líder de software de alta calidad. Aún no se cumple dicho plazo pero los esfuerzos en favor de la adopción de una nueva forma de trabajo por parte de México lo ubican como referente obligatorio; en la SEPG North America 2010, celebrada a fines de marzo pasado, el Ing. Rafael Salazar fue uno de los conferencistas invitados (www.sei.cmu.edu/sepg/na/2010/speakers.cfm).

"Les hablé de PROSOFT, de cómo esta plataforma del gobierno nos ha ayudado a acelerar el avance de la iniciativa del TSP y recalqué el trabajo que se ha venido realizando desde el 2006, bajo su contexto: cada año se ha cumplido con las metas parciales y, al momento, en México se tiene el 65 por ciento del total de personas certificadas en PSP en el mundo: 265, entre ellas, 25 profesores y 75 estudiantes universitarios. Con todo lo que hemos estado haciendo en la parte del TSP, México en este momento está en la mira de todo el mundo".

¿Y qué es lo que ubica a México en este nivel destacado? "Según Watts Humphrey lo que le encanta de lo que estamos haciendo en México es que el trabajo conjunto entre el gobierno, la industria y la academia, porque no hay nadie en el mundo haciendo lo mismo que nosotros". Sin embargo, concluyó el Director Nacional de la Iniciativa, "ésta no es una iniciativa del Tecnológico de Monterrey, nuestro papel ha sido de mover a la industria. Queremos que todas las universidades de México estén sacando ingenieros de software con esta visión: mínimo de errores, alta calidad; y que la industria del desarrollo de software de México sea reconocida en el mundo como la número uno en calidad". •

» Innovan estructura organizacional en escuela primaria

Iliana Bodero Murillo

El aprendizaje organizacional generado en la interacción entre docentes, a través del trabajo colegiado (primero en ciclos y luego por grupo), llevó a apreciar y mejorar el trabajo de conocimiento que cada uno realiza y que la misma institución administra, dando como resultado una serie de beneficios cualitativos y cuantitativos, para una escuela primaria del Estado de Nuevo León.

Esta fue la conclusión a la que llegó el grupo de investigadores de la Cátedra de Investigación La Escuela como Organización del Conocimiento, luego de concluir la fase de implementación del nuevo modelo de estructura organizacional y práctica directiva basada en el aprendizaje organizacional, llevada a cabo en la Escuela Primaria "Leona Vicario" en Monterrey, Nuevo León.

Este proyecto es la fase 2 de lo que se realizó en el semestre enero-mayo del 2009 durante el Seminario de Investigación, y con lo que se clausuró -el pasado 14 de junio- el Proyecto de Innovación Organizacional para Escuelas Primarias Públicas (realizado en conjunto con CONACYT, y en alianza con la Normal y la SEP), que además fue celebrado simultáneamente en Chihuahua.

TRABAJADORES DEL CONOCIMIENTO

Bajo el contexto de que el trabajo de conocimiento "es el que requiere que una persona recabe, procese, modifique y organice información para que tome decisiones", afirmó el Dr. Eduardo Flores, titular de la cátedra, las instituciones educativas son consideradas no solo las responsables de transmitir el conocimiento, sino de generarlo, por lo que se pudiera concluir que a los docentes se les puede considerar profesionales del conocimiento, enfatizó la doctora María Ileana Ruiz, profesora adscrita a la cátedra.

Las investigaciones sobre aprendizaje organizacional y trabajo de conocimiento invitan a "considerar que las estructuras tradicionales que se conocen hasta hoy no son necesariamente las mejores para el tipo de trabajo que se desarrollan en las instituciones educativas", exhortó la Dra. Ruiz.



MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El equipo docente de la institución, al iniciar el ciclo 2009-2010, seleccionó en la primera reunión de consejo técnico aplicar el modelo por ciclos, el cual consiste en dividir a la escuela en tres ciclos (primero y segundo grados, tercero y cuarto grados, quinto y sexto grados), en donde se adecúe un salón por materia y sean los alumnos los que se dirijan al salón de una materia, el cual está previamente preparado y adecuado con todo el material y con maestros expertos en la disciplina.

Este modelo contempla varios maestros para cada grupo, y en la junta colegiada se ven las debilidades de cada uno, y se les da capacitación.

Con este modelo, los profesores cambian su perspectiva de "mi grupo" a la perspectiva de "mi escuela", lo cual lleva a las personas a moverse hacia los fines de la institución. El grado de compromiso e involucramiento de los maestros también se ve afectado positivamente, se nivelan en su calidad educativa, haciéndose más participativos e innovadores que los profesores tradicionales, concluyeron las investigadoras Dra. Ileana Ruiz y la Lic. Leticia Amelia González Galbraith.

Los miembros de la cátedra de investigación son: Dr. Eduardo Flores Kastanis, Dra. María Ileana Ruiz Cantisani, Dra. Carmen Celina Torres Arcadia, Dr. Manuel Flores Fahara, Lic. Leticia González Galbraith. •

» La fase de implementación del nuevo modelo de estructura organizacional y práctica directiva se llevó a cabo en la Escuela Primaria "Leona Vicario", en Monterrey, Nuevo León.

El proyecto de la Cátedra de Investigación La Escuela como Organización del Conocimiento propone aplicar el modelo por ciclos, que consiste en dividir a la escuela en tres ciclos (primero y segundo grados, tercero y cuarto grados, quinto y sexto grados), en donde se adecue un salón por materia y sean los alumnos los que se dirijan al salón de dicha materia, el cual está previamente preparado y con maestros expertos en la disciplina.

Expandir el conocimiento, sin fronteras

La EGE abre el portal www.temoa.info

Iliana Bodero Murillo

Participar en el desarrollo de las personas y las sociedades es el objetivo de la iniciativa generada por el Tecnológico de Monterrey, **temoa®**, Recurso Educativo Abierto (REA) a través de cuyo proceso de disseminación digital se promueve la transferencia de conocimiento y el uso de las TIC para contribuir a reducir la brecha educativa a nivel mundial.

temoa® proporciona un "catálogo público multilingüe, y facilita un motor de búsqueda que permite al usuario descubrir más de 12 mil recursos selectos, usando metadatos enriquecidos por expertos y bibliotecarios, con mecanismos de búsqueda por facetas y herramientas de socialización para ayudar a profesores y estudiantes a encontrar los mejores recursos para sus necesidades educativas", explicó el M.C. Vladimir Burgos, líder de la Iniciativa desde sus orígenes, en 2007.

RECURSOS CATALOGADOS Y CALIFICADOS

La Comunidad Académica de www.temoa.info está conformada por profesores y alumnos de los distintos campus del sistema Tecnológico de Monterrey; cabe hacer el señalamiento que aún cuando el portal es de acceso libre (público y gratuito) únicamente la comunidad que se registra en el sitio web tiene privilegios para sugerir nuevos recursos y materiales didácticos, así como de calificar y reseñar los recursos por su aportación didáctica a un tema o disciplina en particular.

"La catalogación la realizamos a través de un equipo especial de bibliotecarios (de distintos campus del sistema Tec), quienes como expertos añaden información de acuerdo a esquemas de jerarquización del conocimiento internacionalmente aceptadas en distintos centros de información y bibliotecas (por ejemplo, el esquema LCC propuesto por la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos).

DESDE EL FORO ECONÓMICO MUNDIAL, A TEMOA®

GULF (Global University Leaders Forum) ha sido el espacio donde el Dr. Rafael Rangel, rector del Tecnológico de Monterrey, había presentado, hasta enero de 2010, el hasta entonces proyecto Knowledge Hub, dada la naturaleza de dicha mesa académica de trabajo, dentro del Foro Económico Mundial. "Ahora con su lanzamiento oficial a la comunidad académica como una herramienta de apoyo al profesor y a los alumnos, esto es, como servicio académico, se le da una identidad propia y se nombra como **temoa**, palabra que tiene su origen en la lengua náhuatl y significa 'buscar, investigar, indagar'. El náhuatl es una lengua franca que sirvió de puente comunicativo lingüístico entre los pueblos que conformaban las diversas culturas mesoamericanas", ahondó el líder de la iniciativa.

ESTRATEGIA PROMETEDORA

Crear y transferir el conocimiento es una de las estrategias de bienestar más prometedoras de nuestra era, caracterizada por una transición de la economía tradicional hacia una economía basada en conocimiento. A esto abonan las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), al poseer el potencial de facilitar la disseminación digital del conocimiento de las universidades, instituciones educativas, organizaciones, y gobiernos a través de los Recursos Educativos Abiertos, REA, término acuñado por la OEA (2002), con el objetivo de ofrecer de forma abierta recursos educativos provistos por medio de las TIC, para su consulta, uso y adaptación con fines no comerciales.

EVIDENCIA DE DISMINUCIÓN DE LA BRECHA EDUCATIVA

Se están realizando distintos estudios de investigación a través de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación y de la Escuela de Graduados en Educación (EGE) para indagar el uso y aprovechamiento de los Recursos Educativos Abiertos en todos



los niveles educativos (desde posgrado hasta educación básica). Esto, por cierto, es uno de los ejemplos de cómo se forman comunidades alrededor de estos recursos, como el caso específico de dos proyectos interinstitucionales con apoyo de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet en México (CUDI) y el CONACYT.

El movimiento mundial busca facilitar la distribución y el acceso libre al conocimiento de universidades de alto reconocimiento internacional, así como de gobiernos, organizaciones sin fines lucro e iniciativa privada para que universidades y la sociedad en general en países en vías de desarrollo que no tienen los recursos económicos, humanos, tecnológicos y/o económicos puedan aprovechar el conocimiento disponible en la Web y el Internet de forma segura, confiable y bajo un marco de referencia de que los recursos y materiales didácticos respetan los derechos de autoría y de propiedad intelectual, concluyó el M.C. Vladimir Burgos.

Con información del artículo próximo a publicarse en la Revista Digital "La Educ@ción"; en el número 143 "Innovación Educativa para el Desarrollo Humano" de la Organización de los Estados Americanos (OEA-OAS), en proceso de publicación en: <http://www.educoas.org/portal/laeducacion/>

Knowledge-Based Development for Cities and Societies

Integrated Multi-Level Approaches



Knowledge-Based Development for Cities and Societies: Integrated Multi-Level Approaches.

Editores: Francisco Javier Carrillo, Kostas Metaxiotis y Tan Yigitcanlar. Editorial IGI Global. ISBN: 978-1-61520-721-3

Michael Ramírez Vázquez

Este libro, editado entre otros por el doctor Francisco Javier Carrillo, director del Centro de Sistemas del Conocimiento del Campus Monterrey, recoge las perspectivas de treinta investigadores internacionales, quienes exponen los enfoques más actualizados en el área del Desarrollo Basado en el Conocimiento.

“La idea es presentar, mediante artículos profundos, el estado del arte en el Desarrollo Basado en el Conocimiento. Pero no se trata de una miscelánea de capítulos aislados, sino de diálogos entre los diferentes temas, con un marco teórico general. Esa es una de las mayores riquezas de esta obra”, explica el editor de este libro.

Tal como lo dice el subtítulo (Enfoques integrados multiniveles), lo que se hizo fue tratar de tender puentes entre las diferentes disciplinas que abarca el Desarrollo Basado en el Conocimiento, ya que representa un campo muy interdisciplinario. De este modo, entre los autores hay urbanistas, antropólogos, geógrafos, economistas, etcétera.

El capítulo que abre este libro es precisamente el del doctor Carrillo, titulado “Knowledge-based value generation”, en el cual -como su nombre lo indica- explica la generación de valor basada en el conocimiento, y la forma en la que se vive esta transición.

“En la sociedad industrial del siglo XX, los activos físicos y monetarios constituyeron el foco del esfuerzo no solo empresarial sino de las entidades económicas, a nivel individual, a nivel micro, hasta las cuentas nacionales a nivel macro. En la sociedad del conocimiento del siglo XXI lo que aspiramos es a una estructura de valor que mientras siga contabilizando esos activos físicos y monetarios, también le dé cabida a la cuestión social, a la seguridad, al sentido de pertenencia, a la identidad, etcétera. Entonces las cuentas urbanas se vuelven complejos de capital que tratan de reflejar el valor de una comunidad”.

En este libro también destaca la contribución de otra investigadora del Tecnológico de Monterrey: la doctora América Martínez Sánchez, quien es autora del artículo titulado “Personal Knowledge management by the knowledge citizen: the generation aspect of organizational and social knowledge-based development”.

El resto de los autores son originarios de países como Australia, Canadá, Grecia, Estados Unidos, Finlandia, Malasia, Italia, Israel, Sudáfrica, Turquía, entre otros. •

TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y REDES DE APRENDIZAJE DE COLABORACIÓN

Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo

- Apropriación e innovación de la tecnología en los procesos educativos
- Competencias en el manejo de información y redes de aprendizaje
- Diseño de ambientes de aprendizaje



Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo. José Vladimir Burgos Aguilar, Armando Lozano Rodríguez. Editorial Trillas. ISBN 9786071704566

Gabriela Faz Suárez

El objetivo de esta obra es el de difundir, instruir y motivar a través de la exploración de casos prácticos y reales

en el ámbito educativo, el uso y aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicaciones.

Por medio de la exposición práctica de teorías con casos de estudio reales y de aplicación en ambientes de aprendizaje los usos innovadores de la tecnología educativa se instruyen con base en las experiencias que se comparten en la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza, ofreciéndole al lector ideas renovadas para mejorar su práctica educativa.

Con la presentación de nuevas tecnologías de información y comunicaciones se motiva a los usos potenciales que se tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, estimulando la generación de ideas creativas e innovadoras en la adaptación de las mejores prácticas, así como ofreciendo nuevas líneas de investigación en la mejora de las prácticas educativas.

Según José Vladimir Burgos Aguilar y Armando Lozano Rodríguez, coordinadores de esta obra “se integra la experiencia, el conocimiento y la pasión por compartir las mejores prácticas docentes en el uso aplicado de la tecnología en educación, iniciando por el potencial que se tiene a través de la innovación educativa explorando los procesos de gestión, diagnóstico, aplicación, redes colaborativas, desarrollo de competencias, manejo de la información y su influencia en el diseño de nuevos ambientes de aprendizaje”.

Éste es un libro de actualidad, con contenidos vigentes que aportan importantes puntos de reflexión sobre los procesos de innovación, transferencia del conocimiento y uso de la tecnología aplicada en ámbitos educativos, compartiendo experiencias prácticas de gran valor.

Es importante destacar que esta obra busca contribuir a la comprensión del uso de la tecnología en los procesos educativos, desde los esquemas básicos de la innovación educativa, pasando por los puentes de las redes colaborativas, hasta llegar a los ambientes de aprendizaje virtuales. El libro integra elementos teóricos con el propósito de ofrecer una fuente de inspiración y entendimiento de los procesos educativos que se vierten a través del empleo de las tecnologías emergentes. •

DIRECTORIO DE POSGRADO

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

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

ESCUELA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (EITI)

Director de Investigación y Posgrado
Dr. Joaquín Acevedo Mascarúa
jacevedo@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5211

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 Biotecnología
Dr. Mario Moisés Álvarez
mario.alvarez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5060 a 5064

Especialidad en Ingeniería Industrial
Dr. Francisco Ángel Bello
fangel@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 5171

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

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

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

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

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

Maestría en Ciencias en Sistemas de Calidad y Productividad (MCP)
Especialidad en Productividad y Optimización
Especialidad en Ingeniería Estadística
Especialidad en Administración por Calidad Total
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

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

Maestría en Ciencias en Sistemas Ambientales (MSA)
Especialidad en Ingeniería y Procesos Ambientales
Especialidad en Manejo Sostenible de Ecosistemas
Especialidad en Uso Sostenible del Agua
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

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

DIVISIÓN DE MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (DMTI)

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

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

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

Maestría en Ciencias en Sistemas Inteligentes (MIT)
Dr. Ramón Brena Pínero
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)
Dr. Gerardo Castañón
gerardo.castanon@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4993

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

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

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

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

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

Maestría en Administración (MA)
Dr. Carlos Serrano Salazar
cserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6075

Maestría en Administración y Dirección de Empresas (MBA [TC y TP])
Dr. Carlos Serrano Salazar
cserrano@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00, Ext. 6075

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

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

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

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

Maestría en Dirección para la Manufactura (MDM)
Dr. Federico Trigos
ftrigos@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.60.00 Ext. 6169

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

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

ESCUELA DE BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

DIVISIÓN DE BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS (DBA)

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

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD (DCS)

Área de Posgrado de la Escuela de Medicina (EGRAM)

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

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 Geriatria (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
fglozanol@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8040.61.71

Subespecialidad en Neurología (REU)
Dr. Manuel de la Maza Flores
mdelamaza@itesm.mx
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
famos@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)

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

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

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

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

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

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

Doctorado en Ciencias Sociales (DCS)
Dra. Anne Fouquet
afouquet@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4576

Maestría en Comunicación (MCO)
Dra. Alma Elena Gutiérrez Leyton
alma.gutierrez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8358.20.00, Ext. 4651

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

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

Maestría en Derecho (MDP)
Dr. Sergio Elias Gutiérrez S.
sergio.elias@itesm.mx
Tel.: (01-81) 8625.8311

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

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

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

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

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

DIRECTORIO DE CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS

Alimentos Nutracéuticos 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

SALUD

Terapia Celular

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

Hematología y Cáncer

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

Cardiología y Medicina Vasculare

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

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. Arturo Molina Gutiérrez
armolina@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2525
MC. Miguel de Jesús Ramírez Cadena
miguel.ramirez@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5485

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

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

Dr. Rogelio Soto Rodríguez
rsoto@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5132

Supervisión y Control Avanzado

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

NANOTECNOLOGÍA

Nanomateriales para Dispositivos Biomédicos

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

Síntesis de Materiales Nanoestructurados

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

Sistemas Láser y Propagación

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

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Protocolos Seguros y Biométricas

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

Inteligencia de Contexto

Dr. Ramón Felipe Brena Pinero
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
fjcarrillo@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 5205

Redes Inalámbricas y Movilidad

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

Transmisión de Video en 3D

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

Innovación en Sistemas de Comunicaciones Ópticas

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

DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda

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

Estudios sobre el Agua

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

Regeneración y Desarrollo Sustentable de la Ciudad

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

Energía Solar 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
cgarcia@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.61.68

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

Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa

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

Glocalización: Entendiendo al Consumidor Latino

Dra. Raquel Minerva Castañón 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

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

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

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
iaguilar@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4306

Economías en Red

Dr. Alejandro Ibarra Yúnez
aibarra@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.6000 Ext. 6075

Estudios Europeos sobre Desarrollo y Competitividad

Dra. Laura E. Zapata Cantú
laura.zapata@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 4336
Dr. Jacobo Ramírez Núñez
jrn@itesm.mx
Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 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
msañudo@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
jorgetello@itesm.mx
Tel.: (81) 8625.8300

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

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

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

Dr. José 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

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Centro de Sistemas del Conocimiento (CSC)

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa
fjcarri@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5205

DESARROLLO SOSTENIBLE

Centro de Calidad Ambiental (CCA)

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

Centro de Diseño y Construcción (CDC)

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

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

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

MANUFACTURA Y DISEÑO

Centro de Calidad y Manufactura (CCM)

Dr. Jorge Alejandro Manríquez Frayre
jmanriquez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5340

Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDyT)

Dr. Ciro Rodríguez González
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 5105

GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Centro de Estudios Estratégicos (CEE)

Dr. Bernardo González Aréchiga
bgarechiga@itesm.mx
Tel.: (01-81) 86.25.83.00, Ext. 6301

Centro de Análisis y Evaluación de Política Pública (CAEP)

Lic. Julio Sesma Moreno
jsesma@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3916

Centro de Desarrollo Metropolitano (CEDEM)

Lic. Sandrine Molinard
smolinard@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3902

Centro de Desarrollo Regional y Nacional (CEDERENA)

Lic. Marcia Campos Serna
marciac@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 3904

Centro de Estudios en Norteamérica (CEN)

Lic. Gabriela de la Paz Meléndez
gdelapaz@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.14.00, Ext. 4377

Centro de Investigación en Información y Comunicación (CINCO)

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

Centro de Valores Éticos (CVE)

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

BIOTECNOLOGÍA

Centro de Biotecnología FEMSA (CB)

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

NEGOCIOS

Centro de Agronegocios (CEAG)

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

Centro de Empresas Familiares (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 Zermeno
marcela.gomez@itesm.mx
Tel.: (01-81) 83.58.20.00, Ext. 6641

MAYORES INFORMES:

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

MAYORES INFORMES:

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



Estudia un posgrado en la EGAP

La EGAP cuenta con un cuerpo docente acreditado con doctorados obtenidos en prestigias universidades de México y el extranjero. Además de tener vasta experiencia en los sectores público y privado, la mayoría de ellos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. Contamos con importantes centros de investigación y consultoría donde nuestros alumnos fortalecen sus capacidades analíticas y ponen en práctica lo aprendido en el aula.

Nuestros programas se ven fortalecidos por convenios académicos y de intercambio con:

- Escuela de Gobierno John F. Kennedy de la Universidad de Harvard
- Universidad de Georgetown
- Universidad Autónoma de Barcelona
- Universidad de Deusto

Examen de admisión sin costo
(aplican condiciones)

Mayores informes:

- Campus Cd. de México
egap.ccm@servicios.itesm.mx / 5483 1887
- Campus Edo. de México
egap.cem@servicios.itesm.mx / 5864 5555
ext. 2041 y 5691
- Campus Monterrey
egap.mty@servicios.itesm.mx
01800 623 78742

Programas académicos de la EGAP

- Doctorado en Política Pública*
- Maestría en Administración Pública y Política Pública*
- Maestría en Economía y Política Pública*
- Maestría en Prospectiva Estratégica*
- Maestría en Análisis Político y Medios de Información*
- Maestría en Derecho
- Maestría en Derecho Internacional*
- Maestría en Estudios Internacionales*
- Maestría en Gestión Pública Aplicada (formato en línea)

* Programas acreditados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad de CONACYT.



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGAP

Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública

www.itesm.mx/egap

Transformando el conocimiento en soluciones reales.

41°



CONGRESO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
CIENCIA PARA EL DESARROLLO

19, 20 y 21 de enero de 2011
Centro Estudiantil del Campus Monterrey

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.

CONVOCATORIA ABIERTA

Fecha límite de envío de trabajos:
13 de septiembre de 2010

PARTICIPA
cidtec.mty.itesm.mx

Premio **RÓMULO GARZA 2010**

El Tecnológico de Monterrey y Xignux tienen el honor de invitarlo a participar en la convocatoria del **Premio Rómulo Garza 2010** en alguna de sus cuatro modalidades:



**Investigación en
Ciencias y Tecnología**

Cierre de convocatoria: 13 de septiembre



**Investigación en
Ciencias Sociales
y Humanidades**

Cierre de convocatoria: 13 de septiembre



**Escritura y
Publicación de Libros**

Cierre de convocatoria: 13 de septiembre



**Investigación
en Negocios,
Emprendimiento,
Economía y
Desarrollo Regional**

Cierre de convocatoria: 13 de septiembre

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