

TRANSFERENCIA

Investigación, Innovación y Emprendimiento, Tecnológico de Monterrey

Año 25 | Número 98 | Abril de 2012 | ISSN: 1870-6835

Cátedra de Investigación: Ingeniería de la Contaminación Atmosférica

¿Cómo mejorar la calidad del aire?



Además en este número:

- Estudian sobrepeso y obesidad en adolescentes
- Diseñan sistema de transporte sustentable
- Alumnos inventan estufa ecológica

transferencia.mty.itesm.mx



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



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

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

Estudia un doctorado



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

Oferta Académica

DCI | Doctorado en Ciencias de Ingeniería *

Áreas de especialidad:

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

DBT | Doctorado en Biotecnología *

Áreas de especialidad:

- Biotecnología y Alimentos
- Agrobiotecnología
- Química
- Medicina

DTC | Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones *

Áreas de especialidad:

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

DEH | Doctorado en Estudios Humanísticos *

Áreas de especialidad:

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

DCS | Doctorado en Ciencias Sociales

Áreas de especialidad:

- Desarrollo Social
- Estudios Regionales y Globalización

DPP | Doctorado en Política Pública *

Áreas de especialidad:

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

DCA | Doctorado en Ciencias Administrativas *

Áreas de especialidad:

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

DEE | Doctorado en Innovación Educativa

Áreas de especialidad:

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

Tel: (81) 8158 2224 | doctorados.mty.itesm.mx | www.mty.itesm.mx | posgradosmonterrey@itesm.mx

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

DCI - Acreditado en NIVEL DEL COMPETENCIA INTERNACIONAL



DIRECTORIO EDITORIAL

Dr. Francisco J. Cantú Ortiz
Director de Investigación
y Emprendimiento

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

M.E. Susan Fortenbaugh
Directora Editorial Emérita

Lic. Michael R. Ramírez Vázquez
Director Editorial

Lic. Gabriela Faz Suárez
Redacción y fotografía

Lic. Héctor H. Ramírez Herrera
Diseño y diagramación

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

Lic. Liliana Salinas Méndez
Agencia Informativa
Oficina de Transferencia
de Tecnología (OTT)
Panorama
Dinkits
Colaboradores

EDITORIAL



La contaminación atmosférica es un problema preocupante, y sus efectos en la calidad de vida son devastadores. El reto de los científicos es conocer con precisión los niveles de contaminantes que afectan el aire que se respira, y diseñar tecnologías para un uso más eficiente de los energéticos.

Esas son las líneas que trabaja la Cátedra de Investigación en Ingeniería de la Contaminación Atmosférica, del Campus Monterrey, cuyos avances se presentan brevemente en esta revista. Su objetivo es reducir los impactos ambientales generados por emisiones a la atmósfera.

Además, en este número se exponen los más recientes proyectos científicos de otras cátedras y grupos de investigación, como la Cátedra de Mercados e Instituciones Financieras, la Cátedra Escuela como Organización del Conocimiento, y el Centro de Investigación en Nutrición Clínica y Obesidad.

Entre otros temas, esta edición contiene entrevistas a jóvenes emprendedores cuyas ideas se están materializando en nuevas empresas, así como las más recientes solicitudes de patentes hechas por los inventores del Tecnológico de Monterrey.

Asimismo se incluyen noticias relacionadas con el ámbito científico, como los profesores que recientemente ingresaron a la Academia Mexicana de Ciencias, la creación de la sociedad de alumnos de la Modalidad de Investigación e Innovación, una estufa ecológica inventada por alumnos de licenciatura, y otras innovaciones hechas por alumnos de maestría y doctorado.

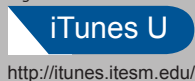
El objetivo de esta revista es, como siempre, compartir el desarrollo científico y tecnológico de la Institución, de una manera clara y sencilla. Esperemos que así sea.

Dr. David Garza Salazar

Rector de la Zona Metropolitana de Monterrey

Revista Transferencia, Año 25, No. 98, abril-junio 2012, publicación trimestral. Editada por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey, a través de la Dirección de Investigación y Emprendimiento, por el Departamento de Difusión para la Investigación y el Posgrado, domicilio Av. Eugenio Garza Sada No. 2501, Col. Tecnológico, C.P. 64849, Monterrey N.L., Editor Responsable: Lic. Michael Ramírez Vázquez, Datos de contacto: <http://transferencia.mty.itesm.mx/>, transferencia.mty@servicios.itesm.mx, teléfono: (81) 8358-2000 ext. 5074. Impresa por Tecnográficos, S.A. de C.V., domicilio Porfirio Díaz 524 Sur, Col. Centro, C.P. 67000, Monterrey, Nuevo León, México. El presente ejemplar se terminó de imprimir el 4 de abril de 2012, número de tiraje 2,850. Número de Reserva de Derechos en Trámite, expedido por la Dirección de Reservas de Derechos del Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN en trámite. El editor no necesariamente comparte el contenido de los artículos y sus fotografías, ya que son responsabilidad exclusiva de los autores. Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido, fotografías, ilustraciones, colorimetría y textos publicados en este número sin la previa autorización que por escrito emita el editor.

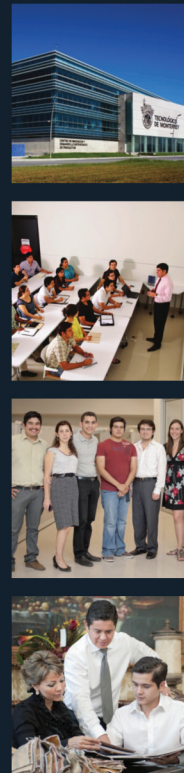
Síguenos en




<http://itunes.itesm.edu/>



Creando bienestar y crecimiento
en torno a las familias emprendedoras



- 
- 1 Crear un **nuevo negocio** apoyado en el éxito de la familia emprendedora
 - 2 Acelerar el crecimiento de la empresa buscando mayor **presencia nacional e internacional**
 - 3 Preparar un plan de **sucesión** eficaz de la familia emprendedora



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

Mayores informes:
Tel. 8358-2000 ext. 4415
familiasempreedoras.mty@servicios.itesm.mx

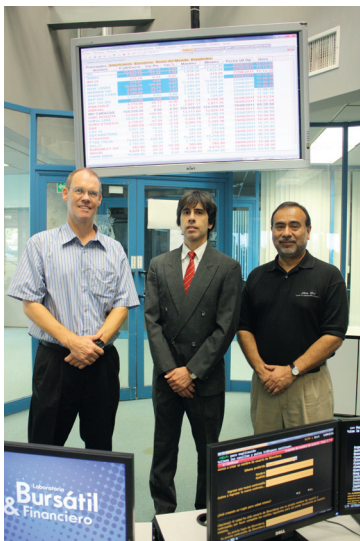
CAMPUS MONTERREY

CONTENIDO



Investigación

- 5 **Tendencias en la investigación**
Cátedra de Investigación en Ingeniería de la contaminación atmosférica.
Mejor calidad del aire para una mejor calidad de vida
- 6 **Semblanza**
“La atmósfera es un gran reactor químico”
- 8 **Entrevista**
Investigan la calidad del aire desde una perspectiva social
- 10 **Avances en la investigación**
Gasificación como opción tecnológica para la revalorización de biomasa residual
- 12 **Desde las Cátedras**
Estudian sobrepeso y obesidad en alumnos
- 14 Identifican a directores exitosos
- 15 Promueven el desarrollo con finanzas analíticas



Patentes

- 16 **Transferencia y comercialización de la invención**
Guía para la creación de una Oficina de Transferencia



Emprendimiento

- 18 Usan realidad aumentada
- 19 Crean sistema de transporte modular y ecológico
- 20 Inventan estufa ecológica
- 21 Ganan con bioplástico Premio FRISA
- 22 Triunfa en NY con proyecto emprendedor



Posgrado



- 23 Ofrece la Maestría en Sistemas de Manufactura doble titulación
- 24 Unen a Latinoamérica con red



Notas Generales



- 25 Intercambian sus conocimientos
- 26 Premio Rómulo Garza 2011
- 28 Patrimonio que conserva, custodia y difunde nuestra historia
- 29 Investigan sobre el derecho al agua
Su meta es promover la investigación
- 30 Ingresan a la AMC
- 31 **Ciencia + Arte + Diversión**
La ciencia del juego
- 32 **Libros**
Análisis estratégico para el desarrollo de la Mipyme en México
El desempleo en México 2008-2030
Terapia nutricia médica en ginecología y obstetricia
Introducción a la física a través de contextos y aprendizaje activo
- 33 Directorio de posgrados
- 34 Directorio de cátedras de investigación
- 36 Directorio de centros de investigación e institutos



“La cátedra busca generar una base sólida de conocimiento científico para el análisis de la contaminación atmosférica, y establecer proyectos de desarrollo tecnológico para la mitigación del impacto ambiental”.

Dr. Alberto Mendoza Domínguez

Mejor calidad del aire para una mejor calidad de vida

Dr. Alberto Mendoza Domínguez

Los números son preocupantes. Según datos del Instituto Nacional de Ecología, se estima que en México 38 mil personas murieron entre 2001 y 2005 por enfermedades cardiopulmonares, cáncer de pulmón e infecciones respiratorias relacionadas con la exposición a la contaminación atmosférica. Miles de personas más sufren pérdidas de días laborales, y cada vez son más altos los costos de atención médica relacionados con enfermedades respiratorias asociadas a una mala calidad del aire. Los mayores afectados: adultos mayores, menores de edad y personas que ven exacerbados sus problemas de salud por la presencia de altos niveles de contaminantes en el aire (por ejemplo, los asmáticos). Los costos para la sociedad, de hecho, son impactantes. El INEGI ha estimado que el 74 por ciento de los costos por degradación ambiental en México corresponden a la contaminación atmosférica, superando a aquellos por degradación del suelo, el agua y los residuos sólidos. ¿De cuánto estamos hablando? El estimado es de 520 mil millones de pesos, equivalente al 4.4 por ciento del PIB. Además de los temas de salud, estos costos incluyen los temas del cambio climático y la emisión de gases de efecto invernadero, lluvia ácida, degradación de visibilidad atmosférica, daño a especies vegetales por la mayor presencia de oxidantes en el aire, entre otros.

Y estas cifras son nuestro mejor estimado. En México, solamente el 40 por ciento de la población puede conocer la calidad del aire ambiente que respira. El resto no cuenta con un sistema que permita identificar posibles violaciones a las normas de calidad del aire. Esto sin considerar que en muchos hogares y espacios de convivencia cerrados se tiene una mala calidad del aire interior por el uso de sustancias o materiales que deterioran el aire que se respira. El caso más conocido es el uso de carbón o leña en interiores de viviendas con el fin de proveer calor para múltiples fines.

El tema de los impactos ambientales generados por emisiones a la atmósfera está íntimamente relacionado con

un tema prioritario de la agenda nacional e internacional: el uso eficiente de energéticos, particularmente combustibles. De esta manera, el grupo que conforma la Cátedra de Investigación en Ingeniería de la Contaminación Atmosférica decidió focalizar sus objetivos de investigación en el desarrollo de proyectos relevantes en la frontera del conocimiento entre las disciplinas de la Tecnología de Procesos aplicada a tecnologías limpias y uso eficiente de energéticos, y la Tecnología Ambiental relacionada con la contaminación atmosférica. Así, la cátedra busca generar una base sólida de conocimiento científico y tecnológico para el análisis de la contaminación atmosférica derivada, entre otros, del aprovechamiento de combustibles convencionales y no convencionales que ayude a establecer proyectos de desarrollo tecnológico para la mitigación de dicho impacto.

El trabajo que se desarrolla al interior de la cátedra está relacionado con dos líneas de investigación principales, las cuales están íntimamente relacionadas. Por un lado, en la línea de dinámica de contaminantes atmosféricos se realizan proyectos para conocer los niveles de contaminantes que se encuentran en las cuencas atmosféricas locales y regionales, y cómo responden dichos contaminantes a estrategias de control sugeridas. Por otro lado, en la línea de tecnologías limpias, se realizan proyectos para caracterizar adecuadamente los niveles y mecanismos de formación de contaminantes atmosféricos emitidos por procesos que emplean combustibles convencionales y no convencionales. Asimismo, se estudian sistemas novedosos que aprovechen térmicamente combustibles, con el fin de proponer y realizar desarrollos tecnológicos para el mejor aprovechamiento de los materiales y la energía con un bajo impacto ambiental.

En su conjunto, se pretende obtener información valiosa para guiar los esfuerzos en determinar el potencial beneficio que tienen las tecnologías limpias en sectores estratégicos como la energía y el transporte, y tener un impacto directo en los temas de contaminación atmosférica.

“La atmósfera es un gran reactor químico”

Michael Ramírez Vázquez

La atmósfera protege la vida de la Tierra, ya que absorbe las radiaciones solares nocivas (como la ultravioleta), reduce las diferencias de temperatura y actúa como escudo protector contra meteoritos y otros objetos espaciales. Sin la capa de ozono que se encuentra en la atmósfera, la vida no sería posible.

Todos los fenómenos atmosféricos están controlados en gran medida por procesos químicos, los cuales son el objeto de estudio del doctor Alberto Mendoza Domínguez, profesor titular de la Cátedra de Investigación en Ingeniería de la Contaminación Atmosférica.

“Todos los procesos cuyos compuestos químicos le dan vueltas al mundo están controlados muy importantemente por la atmósfera. La vida tal como la conocemos en la Tierra se debe a la llamada capa de ozono estratosférico, cuyo proceso está conformado meramente por procesos químicos de rompimiento y reintegración de moléculas”, afirma contundente el investigador, cuyo acercamiento a esta disciplina científica fue paulatino.

SU INICIACIÓN CIENTÍFICA

“No fue que haya dicho en mi juventud: ‘Yo me quiero dedicar a investigar la contaminación atmosférica’. Realmente fue un asunto gradual y que fui descubriendo a medida que avanzaba en mi preparación académica. Algo que siempre me intrigó era cómo funcionaba la atmósfera, pero nunca pensé dedicarme a estudiar la atmósfera en sí, como lo hace un meteorólogo o un agente de ciencias atmosféricas. Claro que siempre estuvo la duda de cómo funcionan los huracanes o los frentes fríos, pero no era a lo

que yo quería dedicarme, yo me veía como una persona más de técnicas y de ingeniería, por eso estudié ingeniería química”, recordó.

El investigador cursó la carrera de Ingeniero Químico en Sistemas, en el Tecnológico de Monterrey, con una orientación hacia el uso de las computadoras como una herramienta de modelación, una línea que sigue trabajando pero enfocada a los sistemas atmosféricos. Después hizo la Maestría en Ingeniería ambiental, también en el Tecnológico de Monterrey.

“Fue en la maestría donde me interesé por los temas medioambientales y en las formas de enfrentar el problema de la contaminación. Ahí encontré que los factores de contaminación del aire tienen mucho que ver con lo que estudié en Ingeniería Química; de hecho la atmósfera es meramente un reactor químico, donde suceden todas estas transformaciones que dan pie a los contaminantes, y resulta que yo me había preparado con las herramientas técnicas para poder abordar estos temas. Entonces me di cuenta de que había encontrado mi reactor químico”, mencionó.

Tras concluir la maestría, y antes de estudiar el doctorado, el profesor se dedicó a trabajar en la industria, en donde su paso fue breve pero determinante, pues entendió que su vocación no estaba completamente ahí, sino en la academia y en la investigación.

“Mi paso por la industria me ayudó en el sentido de saber qué es lo que quería ser como profesional. Primero trabajé en una compañía farmacéutica y después en otra empresa

en donde mi posición era de líder ambiental, lo cual reforzó mi inquietud por este tema. Pero sentía que, si bien era muy relevante el trabajo que hacía, finalmente no era lo que quería estar haciendo. No obstante, hoy en día, aún tengo proyectos relacionados con consultoría especializada para la industria, y es algo que disfruto mucho”.

El doctor Mendoza recordó que justo al terminar el doctorado en el Instituto Tecnológico de Georgia, ingresó al Tecnológico de Monterrey como profesor del Departamento de Ingeniería Química y como investigador adscrito al Centro de Calidad Ambiental, en donde lideró el Laboratorio de Calidad del Aire. A partir de ahí comenzó a formar su grupo de trabajo con colegas que ya estaban en el Campus Monterrey, como el Dr. Gerardo Mejía.

SUS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Su formación dentro del doctorado estuvo orientada hacia la parte de modelación matemática, con la finalidad de comprender los mecanismos fundamentales por los cuales ocurren los fenómenos de contaminación atmosférica que suceden en grandes zonas urbanas.

“Pero cuando llegué al campus y tomé el liderazgo del laboratorio, que era un laboratorio meramente experimental, comprendí que la parte de modelación se debe complementar con la experimental. Eso me ayudó a entender los equipos que se utilizan para hacer las mediciones de las dimensiones de contaminantes, así como los protocolos, las incertidumbres, etcétera.

“Ahora nos hemos sofisticado, de tener equipo que hace mediciones



» Alberto Mendoza Domínguez tiene el doctorado en Ingeniería Ambiental, por el Instituto Tecnológico de Georgia, y la maestría en Ingeniería Ambiental, por el Tecnológico de Monterrey. Es profesor titular de la Cátedra de Investigación en Ingeniería de la Contaminación Atmosférica, del Campus Monterrey. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

relativamente simples a nivel de servicio de la industria de emisiones, ahora tenemos equipo más complejo para mediciones más precisas de contaminantes que no son muy característicos que se midan, pero que brindan muchísima información que nos aporta conocimiento sobre lo que ocurre con la contaminación del aire”, dijo.

Comentó que las líneas de investigación se han movido hacia la caracterización más profunda de emisiones de fuentes móviles, como los vehículos. Además, realizan pruebas con las nuevas tecnologías y sus beneficios particulares, como los vehículos híbridos o los que utilizan biocombustible.

“A nosotros nos corresponde probar los beneficios ambientales de tener ese combustible aplicado a los vehículos. A nosotros nos entregan el combustible y hacemos un estudio sobre mezclas, por ejemplo de etanol con gasolina (magna y premium) y etanol con diesel. Hacemos las pruebas correspondientes y posteriormente probamos los combustibles en motores reales para medir si realmente las emisiones se ven reducidas, o si están

incrementándose, o bajo qué patrones pudieran estar reduciéndose o bajo cuáles no”, explicó

¿FÍSICA O QUÍMICA?

El científico menciona que se tiende a creer que la atmósfera está controlada por procesos físicos; sin embargo, lo que sucede químicamente es igual de importante, pues “sucede que de manera natural, sin que tengamos algo que ver, la atmósfera se controla mucho a través de los procesos químicos que ocurren. Hay una ‘magia oxidativa’ en la atmósfera, provocada por los procesos químicos de rompimiento y reintegración de moléculas que se encuentran en concentraciones tan diminutas que a veces es imposible conocer su composición.

“Por ejemplo, hay una especie química, llamada radical hidroxilo, cuya concentración se mide en partes por trillón. Esa sola especie química controla todo lo que nosotros vemos de oxidaciones de compuestos químicos, reintegración de ciertos compuestos al ciclo geoquímico, toda esta magia oxidativa que ocurre en la atmósfera es provocada por estas especies químicas.

“La atmósfera es evidentemente un reactor que oxida cosas, entonces creamos emisiones de ciertos compuestos, llegan a la atmósfera, se oxidan y se regresan a los ciclos geoquímicos, y esto ocurre con amoníaco, sulfuro de hidrógeno y algunas algas. Todos estos procesos en donde los compuestos químicos están dándole vueltas al mundo están controlados muy importante por la atmósfera”, dijo.

El profesor advierte que los combustibles se van a seguir usando durante mucho tiempo más, por ello, el reto es buscar tecnologías que ayuden a reducir su impacto: “La industria automovilística seguirá utilizando combustóleo por muchos años más, entonces nuestra tarea es dar pauta para que en 20 o 25 años entren nuevas formas de combustibles. Mientras sigamos con esta economía carbonizada habrá mucha investigación por hacer”, concluyó.

Contacto:
mendoza.alberto@itesm.mx

Investigan la calidad del aire desde una perspectiva social

Gabriela Faz Suárez

Con base en los acuerdos manifestados en el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Área Metropolitana de Monterrey 2008-2012, las normas de calidad del aire constituyen el elemento esencial para la evaluación, prevención y control de la contaminación atmosférica; dichas normas establecen los niveles o umbrales de concentración de contaminantes bajo los cuales se considera que no se presentan efectos adversos y significativos en la salud de la población. Ese mismo principio es el que ocupa la labor de investigación del Dr. Gerardo Manuel Mejía Velázquez, profesor investigador asociado a la Cátedra de Investigación en Ingeniería de la Contaminación Atmosférica del Tecnológico de Monterrey, y colaborador de la Secretaría de Desarrollo Sustentable como director de Cambio Climático, Calidad del Aire y RETC del Estado de Nuevo León.

¿Cómo surgió el interés en desarrollar investigación en torno a la calidad del aire?

Yo llevo 18 años trabajando en el Tecnológico de Monterrey en el tema de calidad del aire, y observando los problemas de la comunidad fue como surgió un proyecto de investigación que ayudara a resolverlos. Mi interés en el tema no ha sido solamente de conocimiento *per se*, sino que se ha basado en necesidades concretas de la población, es así como hemos realizado investigación aplicada, reconociendo los problemas y planteando alternativas para resolverlos.

En el caso del área metropolitana de Monterrey, contamos con la información del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) del Estado de Nuevo León, que nos muestra tres grandes problemas de calidad de aire. Dos de ellos relacionados con partículas suspendidas en el aire, uno sobre partículas menores a diez micras (PM10), otro es de partículas suspendidas en el aire consideradas como finas y ultrafinas, que son las menores a 2.5 micras (PM2.5), y otro de violaciones a la norma de calidad del aire para el ozono. Mi trabajo reciente está enfocado al tipo de partículas finas.

¿Qué son las partículas PM2.5?

A manera de referencia, sabemos que una partícula PM10 es como la quinta parte del diámetro de un cabello humano, por lo que una partícula menor a 2.5 micras es el equivalente a la cuarta parte de esto, es decir, una PM2.5 es 20 veces más pequeña en diámetro que un cabello humano, lo que quiere decir que esta partícula por sus dimensiones, puede fácilmente penetrar hasta los alveolos pulmonares y causar problemas graves de salud.

¿Se puede considerar que la contaminación del aire es un problema de salud?

El problema de calidad del aire no es solamente un problema científico o de salud, es un problema social. Vis-

to de otra forma, si no hubiera un impacto en el sector salud, si no hubiera daños materiales o al ecosistema, a lo mejor no nos interesaría saber cuál es el nivel de contaminación en las ciudades, pero como sí hay una afectación, nace la necesidad de entender, estudiar el problema, caracterizarlo y resolverlo. Esto es lo que hemos hecho a través de varios años de monitorear la partícula PM2.5 que nos muestra que en la ciudad de Monterrey hay niveles altos de la misma; se puede decir que en promedio se rebasan las normas de salud, en algunas ocasiones, hasta por el doble.

Con base en estos resultados nace la idea de realizar una investigación para identificar y caracterizar los contaminantes, que es en lo que hemos trabajado en la cátedra. En particular, conociendo las partículas PM2.5 vemos qué podemos hacer para reducir los niveles de contaminación en el área metropolitana.

¿Cómo se generan estos contaminantes?

Las PM2.5 pueden provenir de varias fuentes, catalogadas como primarias y secundarias. Dentro de las primarias tenemos a los procesos tradicionales de combustión, ya sea por vehículos o por industrias que emiten partículas muy finas. Como ejemplo, el humo negro que produce un vehículo que funciona a base de diesel es un indicador de la presencia de PM2.5. Pero también estas partículas pueden provenir de fuentes naturales, de material geológico que en Monterrey tenemos por la erosión del viento sobre las montañas.

Otras fuentes de contaminación, consideradas como secundarias, son las que se forman por reacciones químicas de gases en la atmósfera, las cuales se favorecen por la presencia de agua. Por eso se dice que cuando llueve se "lava" la contaminación del aire, ya que se capturan en el agua los gases y partículas, y esas gotas contaminadas caen al suelo.

¿Cuáles son las estrategias para reducir los niveles de contaminación?

Hay varias estrategias que ya se están trabajando desde la Secretaría de Desarrollo Sustentable, y la SEMARNAT, específicamente con Pemex, para quitar azufre en los combustibles y reducir emisiones de azufre de las refinerías. En cuanto a la erosión, la solución es reforestar para evitarla, también se plantea monitorear la combustión de vehículos, por medio de programas como el de verificación vehicular.

Lo importante es hacer conciencia de que las estrategias para mejorar la calidad del aire van a representar un costo y un beneficio, porque si yo llego a una compañía y le digo "quita el azufre", esto va a requerir una inversión tanto por su parte como por parte del gobierno,

sin embargo, va a ser redituable a largo plazo ya que ayudará a mejorar la calidad de vida de la población y por lo tanto, a reducir los gastos en el sector salud. En resumidas cuentas, una persona sana cuesta mucho menos que una persona que sufre recurrentes alergias, resfriados, asma, bronquitis, enfisema pulmonar y enfermedades cardiopulmonares originadas por la contaminación.

¿Cuál es la propuesta que genera esta investigación?

A raíz de los resultados de una tesis donde se estudiaron los beneficios de reducir la contaminación, y comparando resultados con estudios internacionales en la materia, se concluyó que si mejoramos los niveles de PM2.5 y de PM10, se lograría un importante beneficio económico, ya que se reducen los casos de enfermedades y muertes prematuras en la población. Si la gente ve reducida su expectativa de vida por causa de la contaminación, se entra en un círculo vicioso de enfermedades e incapacidades antes del final de la vida productiva, que tienen que ser pagadas por el sector salud y representan una gran carga económica para la sociedad.

En el caso de Monterrey, al reducir la contaminación un 10 por ciento, esperaríamos ahorros que van de 400 a 1,200 millones de dólares anuales. Con una media de ahorro de 800 millones de dólares al año en una ciudad de aproximadamente 4 millones de habitantes; estamos hablando de 200 dólares al año por persona. Si se multiplica esto por el tiempo laboral de una persona promedio, que empieza a trabajar a los 22 años por un tiempo aproximado de 40 años, ¿cuánto dinero se juntaría? 8 mil dólares en promedio (100 mil pesos). Esto quiere decir que si se juntan 200 dólares por año (a valor presente) cuando se tenga 65 años, se va a contar con un capital de 100 mil pesos para pagar gastos médicos por haber vivido en una zona contaminada, por lo que conviene invertir ahora en reducir la contaminación y evitar el costo más alto en salud a futuro.

¿Cuál es la aportación de la cátedra?

Según datos del Cuarto Almanaque de Datos y Tendencias de la Calidad del Aire en 20 Ciudades Mexicanas en el Periodo 2000-2009, del Instituto Nacional de Ecología (INE), el número de muertes que causa la contaminación del aire en México fue de cerca de 40 mil personas, y equivale al 4.4 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB).

Estos son los problemas sobre los que estamos trabajando fuertemente en la cátedra. El objetivo es observar el panorama general, identificar los agentes contaminantes que están causando efectos negativos, y llevar estas ideas hacia documentos de gobierno que impacten directamente en las políticas públicas.

Estamos tratando de que esta investigación se dirija a atacar un problema. Conocerlo y poderlo poner en blanco y negro para que las personas que toman decisiones, aún sin ser expertos en la materia, conozcan las consecuencias que puede tener la contaminación del aire en la sociedad a largo plazo.

ómico, social y cultural de su
comunidad y con el uso sostenible
de los recursos naturales.



“Nuestro objetivo es conocer las partículas contaminantes, su composición química, ¿qué las origina?, y al tomar acción sobre estas fuentes, ¿qué impactos puedo esperar en la calidad del aire? Una vez que conozcamos esta información, convertirla en documentos de política pública para beneficiar a la sociedad”.

Dr. Gerardo Mejía Velázquez
gmejia@itesm.mx

Gasificación

como opción tecnológica para la revalorización de biomasa residual

RESUMEN

El uso de biomasa residual representa una necesidad y una oportunidad para el país para ampliar su portafolio energético. La Cátedra de Investigación en Ingeniería de la Contaminación Atmosférica del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, busca desarrollar sistemas de gasificación de biomasa eficientes que resulten en alternativas viables para diferentes aplicaciones finales.

PALABRAS CLAVE

Gasificación de biomasa, energía renovable, valorización de residuos.

ABSTRACT

The use of residual biomass represents both a necessity and an opportunity to expand Mexico's energy portfolio. The Air Resources Engineering Research chair at Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, aims to develop efficient biomass gasification systems that result in viable alternatives for different applications.

KEYWORDS

Biomass gasification, renewable energy, valorization of residues.

MC. Hugo Aldana Borromé
Dr. Joaquín Acevedo Mascarúa
Dr. Francisco Lozano García

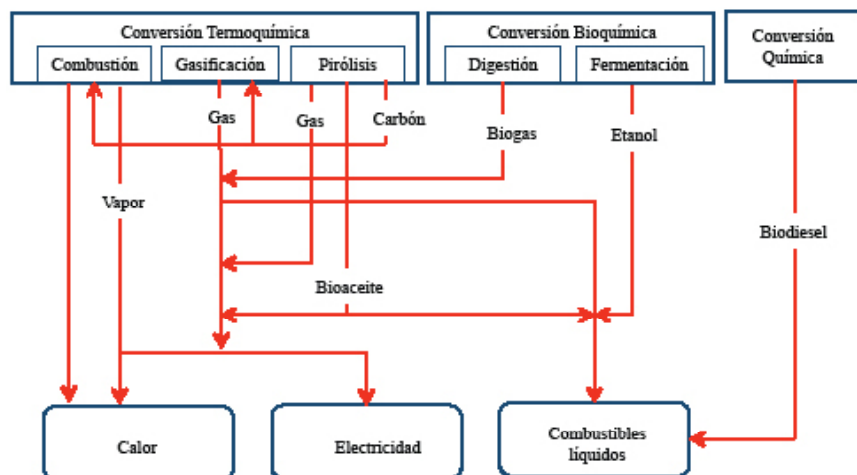
El desarrollo de fuentes alternativas que permitan diversificar el portafolio energético, fortalecer la seguridad energética y reducir emisiones contaminantes, incluyendo gases de efecto invernadero, se ha impulsado de manera importante en todo el mundo durante las últimas dos décadas. Estas fuentes alternas incluyen tanto energía nuclear como fuentes renovables.

En México, 92 por ciento de la energía primaria proviene de combustibles fósiles y solamente el siete por ciento se obtiene a partir de energías renovables. No se espera que esta aportación porcentual de las energías renovables varíe en los próximos años, aunque la producción en términos absolutos pudiera llegar a duplicarse debido a una mayor generación de electricidad con tecnologías limpias. Dentro de ellas, el uso de biomasa representa 55 por ciento del total de las energías

renovables en México, principalmente para calefacción y cocción de alimentos en zonas rurales y pequeñas ciudades, así como para producir calor y electricidad en industrias que generan residuos derivados de la biomasa. Sin embargo, la biomasa representa un gran potencial, ya que es la única que puede ser utilizada para la generación de electricidad, calor o combustibles líquidos indistintamente.

El aprovechamiento energético de la biomasa puede efectuarse por vía química para producir biodiesel, bioquímica para producir alcoholes (principalmente etanol) o gas metano y termoquímica para producir calor, carbón vegetal, bioaceite o gas de síntesis (Figura 1). Sin embargo, se ha cuestionado severamente el uso de biomasa destinada para alimentación humana como materia prima para obtener energía, al creerse que puede contribuir al incremento en precios de los alimentos, a impulsar el cambio de cultivos tradicionales hacia cultivos energéticos e incentivar el crecimiento de tierras agrícolas sobre áreas naturales.

Una alternativa es entonces utilizar residuos de biomasa que, administrados de manera adecuada, permitan aprovechar energía sin generar problemáticas de tipo social o en contra de la biodiversidad. Se considera valorización energética del residuo cuando la extracción de energía del mismo no tiene como único fin su eliminación. Aldana (2008) presentó un estudio numérico en el cual



» Figura 1: Rutas para el aprovechamiento de la biomasa (Masera, 2006).

comprobó que, con las características físicas y bioquímicas de los residuos agrícolas en México y la tecnología actual en cada una de las rutas de procesamiento, la ruta termoquímica de gasificación es la que genera mayor cantidad de energía neta, permitiendo recuperar hasta un 52 por ciento de la contenida en la biomasa.

GASIFICACIÓN DE BIOMASA

La gasificación es el proceso mediante el cual un material carbonáceo se convierte en un combustible gaseoso, denominado gas de síntesis (mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno, principalmente), el cual puede ser empleado como combustible para la producción de vapor, electricidad, como sustituto de gas natural o como precursor de productos químicos. El proceso se lleva a cabo a altas temperaturas (normalmente mayores a 800°C), de manera que la biomasa se quema parcialmente en presencia controlada de oxidantes (oxígeno y agua).

Utilizar esta tecnología de manera eficiente, confiable y costeable en cualquiera de sus modos operativos (lecho fijo, lecho fluidizado o plasma) requiere la comprensión profunda del proceso químico, del comportamiento mecánico de los sólidos y de los gases, así como de los procesos de transferencia de calor en el reactor, a través de investigación intensiva en laboratorio, plantas piloto y modelación matemática.

REVALORACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN MÉXICO

La actividad agrícola de México produce más de 70 millones de toneladas de residuos, cuyo aprovechamiento energético plantea importantes retos tecnológicos, económicos y operativos, muchos de ellos aún en etapas de investigación.

El proyecto de gasificación, de la Cátedra de Investigación en Ingeniería de la Contaminación Atmosférica del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, busca desarrollar sistemas de gasificación que resulten en alternativas viables para diferentes tipos de materiales y aplicaciones finales. La investigación realizada se está desarrollando en dos avenidas principales: desarrollo experimental de sistemas de gasificación y desarrollo de modelos matemáticos.

Desde el punto de vista de la experimentación, se han diseñado equipos para trabajar con sistemas de lecho fijo, que pudieran ser más versátiles en cuanto al tipo de biomasa que se alimenta. La información que se desea obtener es, principalmente, el efecto de variables como la presión, temperatura y catalizadores sobre las cinéticas de las reacciones químicas involucradas. Este reactor permitirá, además, hacer mediciones de perfiles de concentración del gas y caracterizar los residuos (tanto sólidos como líquidos) y emisiones contaminantes para determinar las necesidades de equipo para su limpieza y acondicionamiento posterior. Se han desarrollado, además, dos equipos de fluidización circulantes para estudiar los aspectos mecánicos y de transferencia de calor; efectos como la alimentación y mezclado de materias primas, el movimiento de los sólidos en el sistema, y el efecto de la disminución del tamaño de las partículas (tanto por la reacción como por las colisiones), son estudiados para ser considerados en el diseño y el control del equipo.

Estos equipos, sin embargo, no son fáciles ni baratos de construir y operar. Por esta razón, se están desarrollando paralelamente herramientas numéricas capaces de predecir su comportamiento con sofisticados modelos de dinámica de fluidos computacional. Se pretende cuantificar la influencia de las variables operativas, para poder maximizar la producción de un gas de salida puro y de mayor poder calórico. Al tiempo que los resultados de la parte experimental alimentan al modelo matemático para un mejor ajuste, la simulación nos permite estudiar muchas más alternativas, en menor tiempo y costo, que podrán ser después probadas experimentalmente.

Finalmente, y en colaboración con la Cátedra de Investigación en Microprocesos, se estudia también el acondicionamiento del gas de síntesis y su utilización en la elaboración de combustibles líquidos por la vía de Fisher-Tropsch, de preparación de alcoholes por la ruta Oxo y la purificación de hidrógeno.

El resultado final de las líneas de investigación consistirá en la integración de un material de desecho para la generación de energía que contribuya

a la diversificación energética del país ante la creciente demanda, generar nuevas oportunidades de negocio en el corto-mediano plazo a partir de la valoración energética de residuos, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero e impulsar el crecimiento económico local. El punto central se encuentra en el desarrollo de un sistema sustentable, tanto económica como ambientalmente, basado en una infraestructura para abastecimiento de materia prima y un sistema de procesamiento robusto y eficiente.

REFERENCIAS

Aldana H., Lozano F., Acevedo J. **Evaluación del potencial para producir energía a partir de residuos agrícolas en México.**

L Convención Nacional IMIQ, Monterrey, 2010

Masera, O. R (Coord), Rodríguez M, N., Lazcano M, I., Horta N, L.A., Macedo I., Trindade S., Thrän D., Probst O, Weber M., and F. Müller-Langer. **Potenciales y viabilidad del uso de bioetanol y biodiesel para el transporte en México (2006).**

SENER-BID-GTZ México D.F.

El MC. Hugo Aldana Borromé es alumno del Doctorado en Ciencias de Ingeniería
aldana.hugo@gmail.com

El Dr. Joaquín Acevedo Mascara es director asociado de la Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
jacevedo@itesm.mx

El Dr. Francisco Lozano García es director del Programa Campus Sostenible, y profesor del Departamento de Ingeniería Química
fjlozano@itesm.mx

Estudian sobrepeso y obesidad en alumnos

Investigadores de la Escuela de Medicina crean el programa GiraTec 180°, y realizan un estudio científico con estudiantes de las Prepas Tec.

Michael Ramírez Vázquez

En Nuevo León, uno de cada tres adolescentes tiene prevalencia de sobrepeso y obesidad, según un estudio científico realizado por profesores del Centro de Investigación en Nutrición Clínica y Obesidad, de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

La investigación, liderada por la doctora Leticia Elizondo Montemayor, fue realizada con 554 alumnos de primer ingreso de las preparatorias del Tecnológico de Monterrey, cuyos rangos de edades oscilan entre los 14 y los 16 años.

En dicho estudio, los investigadores realizaron a los estudiantes pruebas completas de antropometría: medición de talla y peso, pruebas de índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura. Además, respondieron una encuesta sobre sus hábitos alimenticios y actividades físicas.

“Está documentado que el 80 por ciento de los adolescentes obesos se convierten en adultos obesos. Ante esta problemática, quisimos realizar este proyecto, con la intención de medir y disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestros jóvenes”, explicó la doctora Elizondo.

Mencionó que un adolescente obeso tiene más posibilidades de padecer enfermedades como diabetes, hipertensión y colesterol alto, pues el sobrepeso aumenta de dos a cuatro veces la predisposición a estos padecimientos.

» La Dra. Gisela Gutiérrez, la Lic. Diana Moreno, el Dr. Jorge Valdez García y la Dra. Leticia Elizondo Montemayor, integrantes del Centro de Investigación en Nutrición Clínica y Obesidad.





METODOLOGÍA RIGUROSA

El año pasado, la Secretaría de Salud convocó a siete universidades a trabajar en un plan para disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad, entre ellas, el Tecnológico de Monterrey. De ahí surgió el proyecto GiraTec 180°, un programa integral creado con la finalidad de que los alumnos hagan un giro en el cuidado de su salud.

La primera etapa consistió en la realización del estudio de campo, el cual fue coordinado por la Dra. Gisela Gutiérrez y la Lic. Diana Moreno, y en el que colaboraron 10 pasantes de la carrera de Medicina, cuatro alumnas de la carrera de Nutrición y Bienestar Integral, y cuatro alumnas de la carrera de Enfermería.

Las pruebas clínicas en las cinco preparatorias del Tecnológico de Monterrey se realizaron durante dos meses, con un total de doce visitas. Al finalizar las evaluaciones, los resultados fueron enviados por escrito a los padres de familia, para que ellos decidieran si querían una atención más especializada para sus hijos, la cual incluye una serie de pláticas, asesorías nutricionales y clases de ejercicio aeróbico.

“Actualmente, con el programa GiraTec 180° hemos organizado dos conferencias para todos los alumnos de las Prepas Tec: ‘Feel your body and mind’ y ‘Ergogénicos y suplementos para el ejercicio físico’. Además, hemos ofrecido dos clases masivas de actividad física: zumba y cardio-dance, las cuales tuvieron muy buena participación por parte de los estudiantes”, comentó la Dra. Elizondo.

DATOS RELEVANTES

Los resultados de la investigación realizada por la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey son muy similares a los datos oficiales de la Secretaría de Salud, pues según la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, la obesidad se presenta en el 31 por ciento de los adolescentes mexicanos.

“Dentro de la población de alumnos de primer semestre de las preparatorias Tec, el 28 por ciento de ellos tienen obesidad o sobrepeso, dividiéndose en un 10 por ciento con obesidad y un 18 por ciento con sobrepeso, que es un número bastante cercano a la media nacional”, explicó la investigadora.

“Si estos resultados son separados por género, la media en los hombres es de un 35 por ciento (15 por ciento obesidad, y 20 por ciento sobrepeso). Mientras que en las mujeres es de un 26 por ciento (10 por ciento obesidad, y 16 por ciento sobrepeso)”, especificó.

Los resultados de las encuestas fueron bastante similares a la media nacional; sin embargo, los investigadores esperaban estar por debajo de este porcentaje, ya que, según estudios científicos, a mayor nivel educativo y socioeconómico, menor es la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

“En la encuesta de hábitos alimenticios también quedó registrada la cantidad de *snacks* y porciones alimentarias que

consumen diariamente y de manera semanal. También se evaluó la cantidad de horas de ejercicio físico, ya sea aeróbico o anaeróbico; además respondieron preguntas sobre los antecedentes familiares de diabetes, obesidad, hipertensión, colesterol, etcétera”, señaló.

Al respecto, los resultados de esta encuesta arrojaron datos interesantes: 90 por ciento de los alumnos toma un desayuno todos los días, mientras que la media nacional informa que solo una tercera parte de los adolescentes lo hace. Un 60 por ciento de los alumnos consume un refrigerio o *snack* por la mañana, y el 98-99 por ciento de los alumnos entrevistados comen y/o cenan en su casa.

En promedio, cuatro días a la semana consumen frutas y verduras, y tres días de la semana consumen productos embotellados o frituras. La mayoría hace ejercicio dos veces por semana en sesiones de hora y media al día, mientras que la población promedio lo hace cuatro días a la semana.

El objetivo del programa GiraTec 180° es implementar un sistema educativo de salud. El beneficio de esta investigación fue que surgieron nuevos cuestionamientos y propuestas. Y aunque los datos son preocupantes, esperan establecer un programa de salud integral.

Identifican a directores exitosos

Grupo de investigadores encabezados por la doctora Celina Torres, documentan a directores de éxito de las secundarias públicas en México.

Michael Ramírez Vázquez

¿Quiénes son y qué características tienen los mejores directores de escuelas secundarias en México? Un grupo de investigadores del Campus Monterrey se ha dado a la tarea de encontrar a los directores exitosos de todo el país, para definir su perfil y difundir sus aptitudes.

La doctora Celina Torres, profesora de la Cátedra de Investigación La Escuela como Organización del Conocimiento, está documentando los casos de éxito a través de una metodología científica avalada por la Red de Investigadores del International Successful School Principalship Project (ISSPP).



Mencionó que hasta el momento se han identificado a 27 directores exitosos de escuelas secundarias públicas en Monterrey, Hermosillo, Chihuahua, Guadalajara, Guanajuato, San Luis Potosí, Xalapa, Mérida y Tuxtla Gutiérrez.

“La idea es seguir documentando casos exitosos e identificar las prácticas, es decir, reproducir lo que han hecho, pues con base en los ejemplos exitosos se capacita a los demás directores de cada Estado”, explicó.

“Por ejemplo, en Sonora ya se ha capacitado a más de 250 directores de nivel secundaria sobre las prácticas y el perfil de directores exitosos. Este proceso de capacitación con un enfoque en las mejores prácticas y el perfil de directores mexicanos exitosos es un hecho sin precedentes en el sistema educativo de nuestro país, y espe-

ramos reproducirlo en los demás estados de la República Mexicana”, dijo.

Indicó que un director exitoso debe cumplir con el reconocimiento de su gremio por su trayectoria, y la escuela donde se encuentre debe tener una evaluación superior de la prueba Enlace. Además, a nivel personal debe cumplir con ciertos valores y características de liderazgo, compromiso, muchos años de experiencia y dedicación.

El método consiste en realizar entrevistas a maestros, padres de familia, alumnos y, por supuesto, a los directores, con el objetivo de detectar y definir el liderazgo, las actividades, el historial y las motivaciones.

A NIVEL MUNDIAL

La doctora Celina Torres es representante en México de la Red Internacional ISSPP, la cual está integrada por países como Inglaterra, Suiza, Suecia, Canadá y Estados Unidos.

“Esta red internacional tiene más de 10 años; surgió en Inglaterra, pero se han ido sumando otros países; su propósito es documentar casos de directores escolares exitosos, es decir, identificar qué características tienen y cómo han generado resultados destacables, pese a las condiciones desfavorables de las escuelas”, mencionó.

“Hace dos años hicimos contacto con ellos; el primer trabajo fue la traducción de los instrumentos de investigación, porque usamos la misma metodología que la red internacional, con la idea de tener los casos a la par de los del resto del mundo”, relató.

Directores exitosos

Datos generales de las escuelas encuestadas

Escuelas Públicas	Ubicación Urbana	1064 estudiantes en promedio
Nivel secundaria	Idioma español	46 profesores en promedio

Información del director



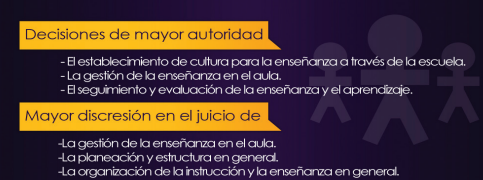
Trabajo del director



Características de liderazgo



Toma de decisiones en la escuela



Responsabilidades de un director



Valores y creencias



» Datos tomados de los resultados de la encuesta realizada por el proyecto “directores exitosos” a cargo de la Dra. Celina Torres.



» Los doctores Harmen Simons, Homero Zambrano y Jaime Silva, integrantes de la Cátedra de Investigación en Mercados e Instituciones Financieras.

Michael Ramírez Vázquez

Desarrollar actividades financieras constructivas que promuevan el progreso equitativo y reduzcan la brecha económica del país, es la propuesta de la Cátedra de Investigación en Mercados e Instituciones Financieras, que dirige el doctor Homero Zambrano.

“Como investigadores, nuestro objetivo es hacer contribuciones intelectuales globalmente relevantes en el área de los mercados, las instituciones financieras y temas afines, para promover el desarrollo equitativo de la sociedad”, dijo el doctor Zambrano.

Para tal efecto, el grupo de expertos, conformado también por los doctores Jaime Silva y Harmen Simons, trabaja sobre cuatro líneas de investigación: Eficiencia de mercados, Fondos de inversión y de pensiones, Riesgo crediticio y Microfinanzas para el desarrollo social.

EFICIENCIA DE MERCADOS

El doctor Zambrano coincide con académicos reconocidos en que la posibilidad de encontrar rendimientos por encima del mercado en forma consistente es cada vez menor, lo cual es provocado por las malas estrategias que se siguen en cuanto a fondos de inversión, cortoplacismo, o especulación.

“Existen distorsiones en el mercado por prácticas carentes de ética, que llevan a inestabilidad y falta de confianza por parte de los inversionistas. Pero para los inversionistas serios, de largo plazo, hay alternativas a considerar, por ejemplo, cada vez tiene menos importancia la administra-

Promueven el desarrollo con finanzas analíticas

Expertos financieros buscan optimizar inversiones y manejar riesgos crediticios.

ción activa, cuando menos en términos relativos, respecto a instrumentos como los llamados fondos indizados, que buscan simplemente seguir al mercado. Por ese motivo, esta línea de investigación va dirigida a la cordura en la inversión. La clave está en restaurar los mercados como fuentes de financiamiento, no como lugar de especulación”, comentó.

FONDO DE INVERSIÓN Y DE PENSIONES

¿Los fondos de inversión son exclusivos de la clase alta?, se cuestiona el investigador. Tal vez en México todavía, pero en Estados Unidos la penetración de fondos de inversión es altísima, toda la clase media tiene acceso a ellos.

“Los fondos de inversión y de pensiones son la solución al problema que se estaba gestando aquí en México, por ejemplo, con las pensiones del IMSS, ya que contribuyen a paliar o mitigar ciertos problemas. Las aportaciones voluntarias son también un instrumento de inversión para las personas que no tienen acceso, y más recientemente, programas como Cetes Directo”, explicó.

“Por otra parte, quisiéramos aportar más sensatez a las comisiones de los fondos de retiro, ya que en la actualidad las afores no están cumpliendo cabalmente con dar un rendimiento decente para los trabajadores, y sí, por otra parte, tienen asegurado su propio crecimiento”, indicó.

RIESGO CREDITICIO Y MICROFINANZAS

“Otro tema que analizamos en la cátedra es el riesgo de mercado y el riesgo crediticio, el cual nos atañe a todos, ya que todos somos inversionistas en la medida en que estamos aforados”, dijo el investigador.

La cátedra propone esquemas de financiamiento para los sectores populares que ayuden a reducir la desigualdad social. Está alineada con el Doctorado en Ciencias Administrativas y la Maestría en Finanzas, y lo que buscan en sus alumnos es un perfil responsable, con los pies en la tierra, y con ganas de desarrollarse en el área de las finanzas.

Guía para la creación de una Oficina de Transferencia

Silvia Patricia Mora Castro

Una Oficina de Transferencia (OT) actúa como intermediario entre las ideas innovadoras concebidas en la academia y las empresas. Su objetivo es establecer un canal de intercambio para transformar los resultados de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en productos, procesos, materiales o servicios que puedan ser comercializados, ya sea para generar nuevas empresas basadas en dichos desarrollos o para incrementar la eficiencia o efectividad de algún sector industrial o de la población, y beneficiar a la sociedad (Conacyt, 2011).

Debido a la importancia que tiene crear Oficinas de Transferencia como un mecanismo de articulación entre la academia, el gobierno y la industria, se presenta a continuación la metodología y guía para la creación de una OT, misma que se fundamenta en la Guía Práctica para la Creación y la Gestión de OT en Universidades y Centros de Investigación de América Latina (GPC-OT), publicada por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (Manderieux, 2011).

La GPC-OT propone seguir los siguientes pasos:

1. Evaluar y cuantificar la relevancia de la investigación científica y de desarrollo en la universidad/empresa

En caso de que no exista una memoria de publicaciones y desarrollos, se sugiere la realización de encuestas y entrevistas a los laboratorios, centros y departamentos académicos para formar la memoria de las actividades de Investigación+Desarrollo+Innovación. Si la memoria de I+D+I indica que se cuenta con una productividad significativa, es probable que se justifique la creación de una OT; en caso contrario, hay soluciones alternativas como establecer alianzas con OT ya existentes, contratar expertos y fomentar la I+D+I.

2. Definir la misión, la función y las tareas de la OT

a. Misión: consiste en definir los objetivos y metas de la OT, mismos que deben estar alineados con la misión institucional. Para ello es importante involucrar en el desarrollo de la misión a todos los usuarios de la OT (investigadores, personal, directores) y la empresa.

b. Funciones: Es relevante determinar las actividades que debe realizar la OT, mismas que pueden abarcar la identificación de los derechos de propiedad intelectual, así como su protección, administración y transferencia. Sin embargo, algunas OT se adjudican, dentro de sus funciones, el desarrollo empresarial mediante la creación de *spin off*.

3. Definir la estructura de la OT

Una vez especificados el volumen de actividad I+D+I, así como la misión y las funciones de la OT, el siguiente paso es crear la estructura de organización más adecuada para cumplir con la misión y las funciones, ya sea una OT interna a la universidad u OT externa. Por lo general, una OT externa es una fundación o empresa que tiene por objeto apoyar a la universidad con un sistema de administración independiente.

4. Definir el personal que conformará la OT

Determinar el tipo de recurso humano necesario, de acuerdo con las funciones y tareas que la OT desarrollará. Se sugiere considerar las siguientes profesiones: abogado especialista en Propiedad Intelectual, economista especialista en mercado y especialistas en diferentes áreas técnicas como, por ejemplo, electrónica y química.

5. Definir el presupuesto de la OT

Una vez aclaradas las funciones y estrategia de la OT, el último paso es asignar un presupuesto para su operación, que considere los gastos fijos de oficina, sueldos, suscripción a servicios comerciales (por ejemplo, bases de datos), pagos de trámites por solicitudes, concesiones y derechos de patentes, capacitación, promoción y sistemas de incentivos para los profesores y el personal de la OT.

6. Implementar indicadores

Establecer indicadores de seguimiento (importantes como mecanismo para medir el éxito y avance de la OT) y formalizar sesiones periódicas de revisión de los indicadores, en donde éstos sean cuantificados en función de los trámites realizados (por ejemplo, solicitudes de patentes), las transferencias (licenciamientos), los ingresos (regalías recibidas) y la creación de empresas (número de *spin off*), entre otros.

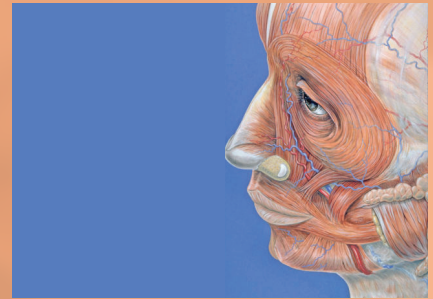
Referencias:

Conacyt. (2011). Convocatoria para la creación y fortalecimiento de oficinas de transferencia de conocimiento (OT) – "Fase de Pre-Certificación". México: Conacyt.

Manderieux. (2011). Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de América Latina. El rol de la propiedad intelectual. Milán: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

La autora es directora de la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT), del Tecnológico de Monterrey.

Mayores informes:
smora@itesm.mx



BOMBA PARA LA ADMINISTRACIÓN CONTROLADA Y ALTERNADA DE LÍQUIDOS A TRAVÉS DE UN MISMO CANAL

Cluster económico

- » Equipo médico, óptico y de medición

Sector

- » Salud

Cátedra de investigación

- » Sistemas Biointeractivos y BioMEMS

Producto

- » Bomba con mecanismo de infusión de doble función para la administración controlada y alternada de insulina y glucagón donde su propósito general es combatir la híper e hipoglucemia.

Ventajas tecnológicas

- » Aporta una mayor autonomía a la persona con diabetes
- » Administra la insulina de manera continua, precisa y automática, sin intervención del paciente o de un médico
- » Mantiene estable el nivel de glucosa en la sangre

Propiedad Intelectual

- » 1 solicitud de patente (MX/a/2010/014118)

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » Matías Salinas Rodríguez, Irma Yolanda Sánchez Chávez, Sergio Omar Martínez Chapa

Mercado

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

MÉTODO PARA RECONOCER CÓDIGOS DE ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA EN AMBIENTES DE ALTA INTERFERENCIA UTILIZANDO DISTANCIAS HAMMING

Cluster económico

- » Equipos electrónicos, de computación, comunicación y señalización

Sector

- » Tecnologías de Información

Cátedra de investigación

- » Cadena de Suministros

Producto

- » La presente invención se refiere a un método para el procesamiento de datos digitales en sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID) basado en el cálculo de distancias Hamming, las cuales se emplean en el campo de la transmisión de información digitalizada para estimar errores de transmisión.

Ventajas tecnológicas

- » Permite mayor confiabilidad de identificación
- » Logra una identificación más eficaz y de mayor velocidad
- » Libre de errores en ambientes de alta interferencia

Propiedad Intelectual

- » 1 solicitud de patente (MX/a/2010/013640)

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » Neale Ricardo Smith Cornejo, José Ramón Rodríguez Cruz, Laura Hervert Escobar.

Mercado

- » Industria de Telecomunicaciones

EXPANSOR NO INVASIVO DE PIEL

Cluster económico

- » Equipo médico, óptico y de medición

Sector

- » Salud

Cátedra de investigación o Departamento

- » Departamento de Ingeniería Biomédica

Producto

- » Dispositivo expansor para estimular el crecimiento de piel de manera no invasiva y direccionada, particularmente piel de la zona nasoalveolar.

Ventajas tecnológicas

- » Cuenta con materiales biocompatibles a la piel
- » Favorece la expansión gradual de la piel
- » Flexibilidad para adaptarse

Propiedad Intelectual

- » 1 solicitud de patente (Mx/a/2010/13259)

Titular

- » Tecnológico de Monterrey

Inventores

- » Mezly Abigail Rodríguez Jiménez, Michelle Armenta Salas, Hanna Rivera López, Gabriela Ruiz Soto.

Mercado

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

INFORMES

Oficina de Transferencia de Tecnología
Tel: (81) 8358 2000, Ext. 5637

Correo: ott.mty@itesm.mx

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



» El doctor Eduardo González Mendivil y Fernando Suárez Warden, alumno del Doctorado en Ciencias de Ingeniería, líderes de la empresa en incubación AMANTEC.

Usan realidad aumentada

Michael Ramírez Vázquez

A sí como un piloto aviador entrena y aprende en un simulador de vuelo, los técnicos de turbinas aeroespaciales podrán aprender y capacitarse mediante un simulador de reparación con realidad aumentada, gracias a AMANTEC, una empresa de base tecnológica incubada en el Campus Monterrey.

Dicha célula de incubación, encabezada por los investigadores Eduardo González Mendivil y Fernando Suárez Warden, busca aplicar la realidad aumentada para capacitar a los técnicos que reparan las turbinas de los aviones. Sin embargo las aplicaciones de esta tecnología son numerosas.

“Esta tecnología revolucionará los manuales escritos y las instrucciones en video o en Power Point, pues a través de una pantalla o unos anteojos interactivos (*googles*), los técnicos verán aumentados los objetos y las instrucciones que deben seguir para poder reparar las máquinas”, explicó el doctor González Mendivil.

“Se trata de un ambiente multimedia con modelos en 3D, video, instrucciones en texto y sonido. Al técnico le aparece en la pantalla la acción de reparar una pieza, y si él pregunta cuál, se colorea esa pieza específica dentro de la pantalla para mostrar el objeto a arreglar. Además es una tecnología muy amigable porque le presenta una manera intuitiva de realizar el procedimiento. Es como si alguien más lo estuviera haciendo frente a él”, mencionó.

Comentó que esta tecnología presenta múltiples ventajas, como la reducción hasta de un 40 por ciento de los tiempos de capacitación. “Los programas de capacitación

Desarrollan prototipos de realidad aumentada para la capacitación de procesos complejos.

existen, pero están evolucionando con la llegada de esta tecnología. Antes llegaban con un manual y las instrucciones por escrito, a lo mejor un video o una muy buena presentación de Power Point. Con la realidad aumentada, los técnicos tienen la oportunidad de aprender *'hands on'*, pues se crea una realidad virtual en donde se aprende con el simulador de reparación”, aseguró el investigador.

¿QUÉ ES LA RA?

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que combina la realidad con elementos virtuales, para crear una realidad mixta donde los objetos virtuales son superpuestos en un entorno real.

A diferencia de la realidad virtual, la RA no sustituye a la realidad física, sino que mezcla los elementos reales y virtuales, como el 3D, y la vuelve una herramienta interactiva en tiempo real, la cual puede tener un sinnúmero de aplicaciones útiles. Varios dispositivos actuales, desde computadores hasta dispositivos móviles (*smartphones*, *tablets*) ya están implementando esta tecnología.

Aunque la realidad aumentada es aplicable en muchas especialidades, la célula de incubación AMANTEC quiso enfocarla hacia procesos complejos, como la reparación de turbinas aeroespaciales y el ensamblaje de estructuras tecnológicas, procesos que representan un verdadero reto.

Crean sistema de transporte modular y ecológico

Gabriela Faz Suárez

Proporcionar soluciones de transporte sustentable y flexible a empresas y personas a través de un vehículo eléctrico de alta eficiencia, alta tecnología y sobre todo, conciencia ecológica, es el objetivo de la Célula de Incubación evTec, creada recientemente bajo el liderazgo del Ing. Pedro Daniel Urbina Coronado, estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería (DCI), quien bajo la asesoría y apoyo del doctor Horacio Ahuett Garza y del M.C. Pedro Orta, buscan diseñar y crear un vehículo-plataforma eléctrico que sea adaptable a usos diversos y proporcione soluciones de transporte sustentable y flexible mediante tecnología modular.

“Basado en tres características principales: eficiencia en operación, operación robusta y confiable, y manufactura eficiente, hemos concebido este vehículo en dimensiones pequeñas para su fácil ajuste a situaciones diversas. La intención no es competir con marcas de vehículos comerciales, ya que la aplicación de esta plataforma es especializada, por ejemplo en empresas, para hacer viajes cortos. La aplicación que se le da a este vehículo se puede personalizar de acuerdo a las necesidades específicas de cada cliente, pudiendo ser utilizado como vehículo de carga o bien, para transporte de personal en una nave industrial”, mencionó el Ing. Urbina.

ESTRUCTURA DEL VEHÍCULO

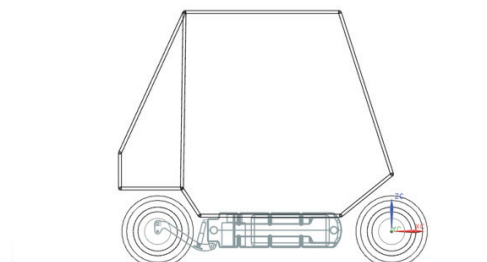
El sistema está basado en una plataforma ensamblable por varios de módulos, los cuales están integrados por una batería, un motor eléctrico y la electrónica asociada, que permite distribuir la potencia eléctrica (chasis de propulsión eléctrica) con la ventaja característica de que cada módulo puede ser ensamblado a diferentes cuerpos del vehículo, así como también a otras plataformas, proporcionando mayor variedad de combinaciones ensamblables a partir de un módulo.

Las dimensiones del chasis de este vehículo son similares a las de un carro de golf. Cuenta con una capacidad de carga de 800 kilogramos aproximadamente y alcanza una velocidad promedio a los 40 kilómetros por hora.

Al respecto, el Dr. Horacio Ahuett menciona que “hay infinidad de aplicaciones que pueden hacer uso del rango de capacidades que ofrece el vehículo, como por ejemplo, en campos de golf, en aeropuertos para transporte de insumos y de personas entre terminales, por lo que nuestro objetivo es que ésta plataforma modular permita abrir el abanico de oportunidades a tantos usos y necesidades como el cliente requiera”.



El Ing. Pedro Daniel Urbina Coronado, estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería (DCI), y el Dr. Horacio Ahuett Garza, fundadores de la célula de incubación EvTec.



VENTAJAS COMPETITIVAS DE LA TECNOLOGÍA

Entre las ventajas que este sistema ofrece están: alto grado de personalización en la configuración del vehículo, posibilidad de que el cliente cambie la configuración del mismo según sus necesidades diarias, para de esa manera tener mayor versatilidad, a la vez que se hace mejor uso de la tecnología sustentable y uso eficiente de las baterías.

Otra ventaja es que una empresa podría comprar, por ejemplo, dos plataformas móviles, y tener varios cuerpos de vehículos para utilizarlos en combinación con las plataformas según sea la necesidad específica. Por último esta la reducción de costos, derivado de la modularidad en el diseño y manufactura del sistema.

El mercado potencial al que está dirigido este vehículo es principalmente al de empresas pequeñas y medianas que cuenten con instalaciones en extensiones grandes de terreno o parques industriales y que tengan necesidades de transporte para su funcionamiento.



Inventan estufa ecológica

» Luis Iracheta Villarreal, Dr. Humberto Aguayo, Sandra Ramos Díaz, Javiero Carro Prado y María Elena García Núñez, inventores de la estufa "Kauil".

Michael Ramírez Vázquez

Un tercio de la población mundial cocina con leña. Tan solo en México, cinco millones de hogares usan estufas de leña para preparar sus alimentos, según datos del INEGI. Esto significa que 28 millones de personas están expuestas a los daños provocados por la leña, ya sea a la intoxicación por el humo o a sufrir quemaduras.

En un intento de resolver científicamente esta problemática, varios alumnos del Tecnológico de Monterrey, asesorados por los profesores Humberto Aguayo y Alejandro Huesca, desarrollaron una estufa de leña que es ecológica, eficiente, portátil y previene la intoxicación por humo.

Se trata de un prototipo cuya tecnología tiene mayores elementos de innovación que otras estufas de leña,

Alumnos desarrollan una estufa de leña que es eficiente, portátil y que previene la intoxicación por humo.

motivo por el cual la Oficina de Transferencia de Tecnología, a cargo de la maestra Patricia Mora, logró solicitar una patente que se convirtió en la primera solicitud hecha por alumnos de carrera profesional del Tecnológico de Monterrey

"La maestra Patricia Mora, directora de la Oficina de Transferencia de Tecnología, hizo una búsqueda de antecedentes tecnológicos en todo el

mundo. Como resultado de esa exploración, se encontró que la estufa ecológica patentada por el Tecnológico de Monterrey tiene diferencias sustanciales por contar con elementos de novedad que la acercan más al estado del arte", explicó el Dr. Humberto Aguayo.

ELEMENTOS DE INNOVACIÓN

Los inventores aseguraron que esta estufa, denominada "Kauil", es diferente a las demás porque consume 60 por ciento menos leña que otras estufas de esta categoría, haciéndola más amigable con el medio ambiente.

Asimismo, previene al usuario de la exposición a los humos tóxicos, pues cuenta con una chimenea que los canaliza hacia el exterior, evitando así daños a la salud como ceguera, enfisema o cáncer pulmonar.

“Además es práctica, debido a que es portátil y desarmable. Está compuesta por resistentes piezas de acero, las cuales no utilizan tornillos, clavos u otros artículos para ensamblarse. El tamaño es otra de sus ventajas competitivas, pues puede instalarse fácilmente a comparación de otras estufas ecológicas que están compuestas principalmente de cemento y utilizan un gran espacio, además de que son fijas, pues no se pueden transportar de un lugar a otro”, indicó el investigador.

FASE DE PRUEBA

Los alumnos inventores de esta estufa forman parte del programa académico Esfera de Innovación, el cual es dirigido por el doctor Mario Martínez, y que consiste en la integración de un equipo multidisciplinario de alumnos de diferentes carreras quienes, durante un año, trabajan en el desarrollo de un producto innovador.

“En este programa, los alumnos son asesorados por profesores de las áreas de ingeniería, negocios y diseño industrial. Los proyectos pueden ser iniciativas del Tecnológico de Monterrey o pueden ser proyectos contratados por empresas de renombre. En el caso de la estufa ecológica, el proyecto fue contratado por la empresa Ternium SA de CV”, comentó el Dr. Aguayo.



» A finales del año pasado, los investigadores probaron uno de los prototipos en varias comunidades de Doctor Arroyo, Nuevo León, con 30 personas, en su mayoría señoras.

Ganan con bioplástico

Premio FRISA

Deyanira Meza

Scott Munguía, Mauricio Valdés, Carolina Cavazos, Everardo Padilla y Juan A. Osorio son alumnos del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, pero también son empresarios. Juntos han dado forma a un proyecto académico hoy convertido en la empresa Biofase, la cual cosechó un nuevo reconocimiento: el primer lugar del premio al Desarrollo Emprendedor, por su proyecto “Generación de bioplástico a partir de un extracto de la semilla de aguacate”.

En esta edición participaron 73 proyectos, los cuales fueron expuestos en la Muestra Empresarial, de la que Biofase y siete equipos más pasaron a la etapa final del Premio FRISA. Como ganadores, los integrantes de Biofase se hicieron acreedores a una beca con un valor aproximado de 50 mil dólares para cursar durante el verano dos materias en el extranjero.

15 AÑOS APOYANDO EMPRENDEDORES

El elemento especial de la edición 2011 del Premio FRISA al Desarrollo Emprendedor fue el ser la trigésima entrega de este reconocimiento que se otorga cada semestre, y cuyo promotor fue el Ing. Eduardo Garza T. presidente y fundador del Grupo Frisa.

“Crear empresas nos viene de familia. Nosotros como Institución tenemos que responder a una demanda de la sociedad a través de la cultura de servicio, estimulando a nuestros estudiantes para que vivan con pasión a través del emprendimiento y creen nuevas empresas y organizaciones para nuestro país”, señaló el rector del Tecnológico de Monterrey, el profesor David Noel Ramírez.



Los alumnos Scott Munguía y Carolina Cavazos, de la empresa Biofase, con el Ing. Eduardo Garza T., fundador y presidente del consejo FRISA.

SOBRE BIOFASE

Uno de los principales problemas del plástico convencional lo constituyen las emisiones de efecto invernadero que se producen como resultado de su fabricación. Por ello, el bioplástico -un tipo de plástico derivado de productos vegetales, tales como el aceite de soja o el maíz, a diferencia de los plásticos convencionales, derivados del petróleo- es una opción que cada vez toma mayor fuerza como una alternativa para la fabricación de productos.

La empresa Biofase, fundada en el año 2011, gracias al apoyo de la Incubadora de Empresas del Tecnológico de Monterrey, pretende desarrollar un nuevo material bioplástico 100 por ciento biodegradable para la fabricación de diversos productos, y proteger el medio ambiente. Más información en: www.biofase.com.mx.

Triunfa en NY con proyecto emprendedor

Michael Ramírez Vázquez

Para transparentar las actividades de los políticos, y conectar a los funcionarios públicos con la ciudadanía, Daniel Esteban Gómez Iñiguez, alumno del séptimo semestre de la carrera de Ingeniero Químico Administrador (IQA), del Campus Monterrey, creó la red social Caras Políticas (www.caraspoliticas.com).

Esta plataforma de Internet, ya constituida como una empresa, fue reconocida por The Kairos Society, una prestigiosa red albergada por la Bolsa de Valores de Nueva York y la ONU, que premia a las 50 empresas más innovadoras del mundo, que han sido creadas por estudiantes.

Cuéntanos sobre tu empresa Caras Políticas.

El proyecto comenzó hace aproximadamente siete meses, cuando me di cuenta que contactar políticos costaba mucho trabajo, cosa que debería ser más sencilla. Entonces, junto con un amigo, decidí hacer una página de Internet en donde los políticos estén disponibles para contestar preguntas. Con un equipo de programadores desarrollamos la plataforma www.caraspoliticas.com; el primer prototipo registró más de 30 mil entradas, entonces decidimos reestructurarla para que fuera mejor. Actualmente, Caras Políticas es una red social en donde los ciudadanos pueden conocer y comunicarse con los políticos. Dentro de esta plataforma, la gente puede votar y comentar sobre la clase política, y ellos pueden contestar los comentarios de los ciudadanos.

¿Cómo llegó tu empresa hasta la Bolsa de Valores de Nueva York?

Un amigo me sugirió presentar esta nueva plataforma en el concurso que organiza la Bolsa de Valores de Nueva York. Pero además, el año pasado presenté ahí mismo SOLBEN: Soluciones en Bioenergía, mi primer proyecto emprendedor que se convirtió en la primera empresa mexicana en ir y calificar dentro de las 50 empresas más innovadoras del mundo. Este año me llegó la noticia de que, una vez más, formamos parte de este selecto grupo, pero ahora con Caras Políticas.

Fuimos la única empresa mexicana en calificar, y yo el primer emprendedor en llevar dos ideas en años consecutivos.

¿Ha crecido el impacto de Caras Políticas con este reconocimiento?

Sí. Actualmente, el portal Caraspoliticas.com tiene registrados a más de 10 mil políticos y líderes de opinión, y es una empresa que cuenta con un equipo de 12 personas, entre programadores, gente de contabilidad, de alianzas estratégicas, etcétera. Además, el IFE nos nombró como proveedor autorizado para campañas y precampañas, lo cual nos ha dado renombre y popularidad.

Si ya existen redes sociales de grandes alcances, y muchos políticos son muy activos en Twitter y Facebook, ¿por qué estar en Caraspoliticas.com?

Porque aquí puedes ver todo de una forma integrada: el ranking, el partido político, las actualizaciones de Twitter, de Facebook y las noticias de Google. Todo se actualiza en automático dentro de su perfil: sus propuestas, sus metas, sus comentarios públicos, etcétera. Hay una tecnología en tiempo real que automáticamente actualiza la página cuando alguien postea algo. Además, esta plataforma tiene un impacto global, de esta manera, un político puede contactar a políticos de otros países para conocer sus propuestas e implementarlas de manera local.

¿Es difícil ser un emprendedor tan joven?

De lo que me di cuenta al momento de hacer esta empresa, es que no se necesita dinero para hacer negocio. La mayoría de la gente cree que las redes sociales nada más salen de Silicon Valley; vamos a demostrarle a los jóvenes que también pueden salir desde México.





Ofrece la Maestría en Sistemas de Manufactura **doble titulación**

Gabriela Faz Suárez

Como parte de un convenio de colaboración entre la Universidad de Girona (UdG) en Cataluña, España, y el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, la Maestría en Sistemas de Manufactura, dirigida por el Dr. Ciro Rodríguez, brinda la oportunidad de obtener una doble titulación.

El primer caso de este importante acuerdo es el de Alan Amaro Zárate, quien cumplió con el protocolo y requisitos necesarios y ya cuenta ahora con el título de Maestro en Ciencias de Sistemas de Manufactura (MSM), por el Tecnológico de Monterrey, y con el Master en Business Innovation and Technology Management, por la Universidad de Girona, España.

“Los requisitos para obtener el doble grado son hacer una estancia en Girona, cursar asignaturas del programa que ellos ofrecen, y realizar todos los requisitos y exámenes de grado, tal y como los exige la UdG, y luego venir aquí y hacer lo mismo. En mi caso, ya había cursado materias de la MSM en el campus durante un año, las necesarias para poderme ir, más las materias que realicé durante el año que duró mi estancia en España, me dieron la oportunidad de regresar directo a graduarme, sin tener que cursar más materias aquí”, mencionó Alan Amaro Zárate.

El salir de la maestría con ambos títulos complementa a la perfección la formación del estudiante, ya que la MSM abarca dos áreas de concentración: la de la automatización de plantas de manufactura, y la de ingeniería de materiales; mientras que el Master en Business Innovation and Technology Management, maneja un enfoque basado en la gestión de la innovación en las organizaciones. Combinando estas competencias, el alumno será capaz

de realizar tareas de gestión en departamentos de I+D, y programas de dinamización de la innovación en las organizaciones, y estará capacitados en el uso eficiente de las tecnologías de información aplicadas a los sistemas de manufactura.

ACERCA DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación realizado por Alan Amaro, aunque difiere un poco en ambas universidades debido a la estructura de los programas, tiene una misma base: micro-mecanizado de moldes con geometrías complejas.

“Mi investigación se centra en realizar un molde con aplicaciones orientadas hacia el sector médico. Por ejemplo, muchos de los dispositivos médicos actuales, como los implantes, son muy pequeños y tienen formas geométricas muy complejas, con curvas y vértices que incluso no se alcanzan a ver a simple vista.

“El proyecto sirve para la fabricación de moldes, en donde se pueda inyectar plástico, metal, o cualquier material, y crear réplicas de una manera más eficiente. El proceso es realizado a través de una herramienta de corte que tiene terminaciones filosas en su punta (algo así como un taladro), y que a través de giros, perfora y da forma a un bloque de material (metal, madera, cerámica, o cualquier plástico), hasta que se genera la pieza final. Cabe destacar que en mi caso, trabajo con herramientas muy pequeñas, lo cual a veces es un poco complicado. Del tamaño de un cabello humano, de aproximadamente 100 micras (1 décima parte de un milímetro), esto es lo interesante del proyecto y que le da a la investigación como tal, vigencia e importancia, ya que hasta ahora, nadie había trabajado en este tipo de geometrías”, finalizó.

Unen a Latinoamérica con red

Gabriela Faz Suárez

Crear lazos de colaboración entre organismos dedicados a la investigación, desarrollo, capacitación y transferencia de conocimiento sobre recursos hídricos de las regiones de América Latina y el Caribe, es lo que busca promover el Centro del Agua para América Latina y el Caribe, (CAALCA) del Tecnológico de Monterrey, con la creación de la red LatinAqua.

“La idea original para realizar este esfuerzo surgió al generar una base de datos de los institutos encargados de llevar a cabo la investigación hidrológica de las diferentes regiones de Latinoamérica. Partiendo de ahí, se empezó a desarrollar la idea, junto al Dr. Jürgen Mahlke, director del Centro del Agua para América Latina y el Caribe del Tecnológico de Monterrey, de crear una red latinoamericana con el objetivo de ayudar al desarrollo sostenible de la región”, compartió el Dr. Gerald Corzo, profesor investigador asociado al Centro y fundador de esta red.

Algunos de los principales centros de investigación e instituciones



» Dr. Gerald Corzo y Mtra. Blanca Flores, integrantes de la red LatinAqua.

de América Latina y el Caribe que forman parte del consejo de la red LatinAqua son: el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México; el Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe; la Universidad West Indies (U.W.I) de Trinidad y Tobago, el Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico (Cinara), de la Universidad del Valle, Colombia y la Universidad de los Andes, de Venezuela, entre otros.

“Esta red está trabajando a nivel científico. Existen otras similares que están trabajando en capaci-

taciones, es decir, en la discusión, recopilación de información, solución de problemas, y fomento de estrategias ya existentes; en cambio, nuestra red se enfoca más en lo que están haciendo los investigadores, en el desarrollo científico que se ha logrado en la materia para de esta manera compartir sus logros”, mencionó la M.C. Blanca Flores, coordinadora general de LatinAqua.

Entre los objetivos primordiales de esta red, está el integrar proyectos y líderes en temas del agua, monitorear y difundir investigaciones, recopilar y compartir información regional del agua, y fomentar la integración de ciencia y políticas públicas para el desarrollo sostenible de la región.

Realizan con éxito simposio de Cambio Climático en Costa Rica

Humberto Covarrubias Gómez

Con una asistencia aproximada de 150 personas entre expositores y participantes provenientes de Centroamérica, el Caribe, México, Estados Unidos y Europa, el Centro del Agua para América Latina y el Caribe del Tecnológico de Monterrey, junto con el Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y el Caribe de la Universidad Nacional de Costa Rica (HIDROCEC-UNA), llevaron a cabo el “Simposio Internacional Cambio Climático: un análisis de la Ciencia hacia la Política”.

Los objetivos del evento, patrocinado por Fundación Femsa, fueron el intercambio de experiencias de científicos internacionales y actores políticos de la región Centroamericana y del Caribe en el tema del cambio climático, así como responder a las necesidades de gestión integrada del recurso hídrico (GIRH), y al fomento de cooperación e intercambio en materia de vulnerabilidad y cambio climático.



» El Dr. Jaime Bonilla, durante la inauguración del simposio.

Durante la ceremonia de inauguración, el Dr. Jaime Bonilla Ríos, Director de la Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, enfatizó que “si la humanidad ha alterado las condiciones de la Tierra, debemos ser nosotros mismos quienes emprendamos las acciones necesarias para seguir afectando a nuestro planeta, ya que de lo contrario las futuras generaciones no tendrán asegurado un lugar para vivir.



Intercambian sus conocimientos

Científicos de todo el país se reúnen en el 42° Congreso de Investigación y Desarrollo del Tecnológico de Monterrey.

Michael Ramírez Vázquez

El pasado mes de enero, el Tecnológico de Monterrey reafirmó una vez más su interés por el desarrollo de la ciencia y la tecnología con la realización del 42° Congreso de Investigación y Desarrollo, a donde acudieron más de dos mil personas y se presentaron más de 700 trabajos científicos.

En la inauguración se realizó la ceremonia de entrega de Premios Rómulo Garza 2011, en la que directivos de la Institución y el consorcio industrial de Xignux reconocieron a investigadores en cuatro categorías.

“Quiero reconocer a quienes ofrecen su capacidad y su tiempo al servicio de la creación de valor, a quienes rompen paradigmas y están en búsqueda de la innovación. Gracias

a ustedes encontramos nuevas soluciones y mejores alternativas para satisfacer las necesidades de los de más”, expresó el licenciado Eugenio Garza Herrera, presidente y director del grupo Xignux, empresa que auspicia el premio.

En el marco del Congreso se efectuó el seminario InTec-Venture, en donde los alumnos de maestría y doctorado responsables de las 22 células de incubación tuvieron la oportunidad de presentar ante investigadores e inversionistas sus productos, servicios, modelos de empresas y planes de negocios.

Además, se entregaron reconocimientos a los nuevos miembros del Sistema Nacional de Investigadores, a nuevos miembros de la

Academia Mexicana de Ciencias, a egresados del Diplomado de Países, y a los mejores trabajos de Bachillerato Internacional, de Doctorado, Maestría y Licenciatura.

En las diferentes ceremonias del Congreso, estuvieron presentes Salvador Alva, rector del Sistema Tecnológico de Monterrey, el profesor David Noel Ramírez, rector del Tecnológico de Monterrey; el Dr. David Garza Salazar, Rector de la Zona Metropolitana de Monterrey; el Dr. Arturo Molina Gutiérrez, Vicerrector de Investigación, Emprendimiento y Desarrollo; el Dr. Francisco Cantú Ortiz, Director de Investigación y Emprendimiento de la Rectoría de la Zona Metropolitana de Monterrey Social, entre muchos otros directivos.



154 sesiones de trabajo

2,145 asistentes

706 trabajos presentados

19 asistentes
(en promedio por sesión)

4 conferencias magistrales

1 seminario

Premio RÓMULO GARZA 2011



Investigación en Ciencia y Tecnología

Primer Lugar

Cambios bioquímicos durante el almacenamiento del aguacate procesado con alta presión hidrostática

Autor: **Dr. Daniel Alberto Jacobo Velázquez**
Coautora: **Dra. Carmen Hernández Brenes**

Cátedra: **Alimentos Nutraceuticos para el Tratamiento de Enfermedades Crónico-Degenerativas**

Campus Monterrey

El trabajo tiene el objetivo de determinar el efecto del procesado de la tecnología de alta presión hidrostática (HHP) y del tiempo de almacenamiento sobre la estabilidad microbiológica, nutricional, bioquímica y sensorial del puré de aguacate. Los resultados obtenidos en esta investigación permitieron conocer los mecanismos de deterioración que ocurren durante el almacenamiento del producto y al momento de consumo.

Segundo Lugar

Identificación de biomarcadores compactos en cáncer usando un algoritmo de inteligencia de enjambres

Autor: **Dr. Víctor Manuel Treviño Alvarado**
Coautor: **Mtro. Juan Emmanuel Martínez Ledesma**

Cátedra: **Bioinformática**

Campus Monterrey

Utilizando esta técnica, ya se han generado Biomarcadores para cáncer de mama que están en proceso de validación experimental, lo que podría generar una o varias patentes para el Tecnológico de Monterrey.

Tercer Lugar

Planificación de estrategias de exploración para construcción de mapas y localización de manera simultánea

Autor: **Dr. Moisés Alencastre-Miranda**
Coautores: **Benjamín Tovar, Dra. Lourdes Muñoz Gómez, Rafael Murrieta Cid, Raúl Monroy Borja Set Hutchinson**

Cátedra: **Agentes Virtuales y robóticos en ambientes de realidad dual**

Campus Santa Fe

Este artículo presenta diferentes técnicas de exploración que permiten a uno o varios robots móviles construir una representación o un modelo, es decir, permite la construcción de mapas. El trabajo se centra en el problema de encontrar un plan, de manera que la exploración del ambiente sea óptima bajo ciertos criterios, se propuso una función de utilidad que mide la calidad de los posibles lugares donde los robots, a través del uso de sensores, podrán construir el mapa.



Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales

Primer Lugar

La reforma electoral del año 2007 y el sistema de administración electoral en México

Autor: **Dr. José Fabián Ruiz Valerio**

Cátedra: **Instituciones y Prácticas de las Democracias Contemporáneas**

EGAP, Gobierno y Política Pública, Rectoría de las Escuelas Nacionales de Posgrado

Este capítulo forma parte del libro *¿Para qué reformar? Los impactos de la reforma electoral del 2007 en los procesos estatales en México*, y presenta un estudio para analizar el impacto y las posibles alternativas que tienen las entidades federativas frente a las nuevas disposiciones en materia de campañas negativas patrocinado por el Instituto Electoral del Estado de México. En particular, el trabajo de Ruiz Valerio se orienta a analizar los impactos de la reforma electoral de 2007 en las entidades federativas y sobre el propio federalismo, en la medida en que se acentúa el papel central jugado por el Instituto Federal Electoral dentro del sistema de administración electoral.

Segundo Lugar

Recuperación y rescate de los diarios, memorias y correspondencia del tercer obispo de Saltillo Jesús María Echavarría y Aguirre de los años 1882 a 1954

Autor: **Dr. Gerardo Salvador González Lara**

Cátedra: **Memoria, Literatura y Discurso**

Campus Monterrey

En este trabajo se hizo una edición crítica comentada de los diarios de este obispo durante sus dos exilios a causa de la Revolución Mexicana y la Guerra Cristera, con su respectivo análisis desde los estudios humanísticos con especialidad en literatura y discurso. Gracias a esta investigación, estudiosos de diferentes disciplinas y diversas instancias académicas y eclesásticas de México, Estados Unidos y El Vaticano ya cuentan con la disertación doctoral, y el material microfilmado y digitalizado de este corpus de estudio para la posteridad y con gran potencial de difusión, estudio y análisis para un número indefinido de beneficiados.

Tercer Lugar

Integración de la Inteligencia Competitiva con el sistema de planeación Hoshin Kanri: Un caso de estudio

Autora: **Dra. Marisela Rodríguez Salvador**
Coautores: **Filiberto Luevano Narváez y José Roberto Vega Pino**

Cátedra: **Diseño e Innovación en Ingeniería**

Campus Monterrey

Esta investigación desarrolló un modelo que hace una contribución al proceso de planeación estratégica combinando la disciplina de Inteligencia Competitiva con el proceso de planeación Hoshin Kanri. El modelo permite determinar oportunidades de negocio al analizar tendencias futuras del mercado, comportamientos de los competidores, clientes y del entorno en general.





Investigación en Negocios y Desarrollo Regional

Primer Lugar

Optimización de las decisiones de inventario en una cadena de suministro de múltiples etapas con múltiples clientes en cada etapa: Una nota

Autor: **Mtro. Leopoldo Eduardo Cárdenas Barrón**

Cátedra: **Cadena de Suministro**

Campus Monterrey

En este artículo se resuelve un modelo de inventario para una cadena de suministro de múltiples etapas con múltiples clientes en cada etapa, a través de un método de optimización alternativo que solo requiere de conocimientos básicos de álgebra. El objetivo principal es determinar para cada negocio en la cadena el tiempo de ciclo del inventario y con éste establecer la cantidad de productos a comprar o fabricar con la finalidad de que los negocios involucrados a lo largo y ancho de la cadena de suministro minimicen sus costos y por lo tanto se obtenga un beneficio global que no podría ser logrado si cada negocio optimiza sus decisiones de inventario independientemente.

Segundo Lugar

Consenso estratégico en equipos de alta dirección en empresas mexicanas

Autora: **Dra. Claudia Ramos Garza**

Cátedra: **Humanismo y Gestión**

EGADE Business School, Rectoría de las Escuelas Nacionales de Posgrado

El estudio de las características de los equipos de alta dirección, en este caso el grado de consenso estratégico del equipo, es relevante ya que investigadores argumentan que dichas características están asociadas al desempeño de la empresa. El trabajo de investigación pretende profundizar en el estudio de dicha relación. Al parecer no es una relación tan directa, por lo que se propone que el medio ambiente modera la relación entre el consenso estratégico y el desempeño. Los resultados sugieren que para que una empresa, que enfrenta un ambiente complejo, tenga un alto desempeño se requiere que su equipo de alta dirección tenga un alto nivel de consenso.

Tercer Lugar

IVA: ¿Qué sucede si los bienes y servicios a tasa 0% se cambian a exentos?

Autor: **Dr. Hugo Javier Fuentes Castro**
Coautor: **Andrés Zamudio Carrillo**

Cátedra: **Regulación e Indicadores Económicos**

Campus Ciudad de México

En este trabajo se lleva a cabo una simulación de lo que sucedería si los alimentos y medicinas cambian su tratamiento de IVA al pasar de tasa 0% a ser exentos. El objetivo principal de la simulación es calcular el efecto recaudatorio potencial de esta modificación, calculando este efecto estimamos el gasto fiscal en dos situaciones: la tasa 0% y exentos, la diferencia en el gasto fiscal en estas dos situaciones da como resultados la contribución potencial de la modificación.



Escritura y Publicación de Libros

Primer Lugar

Fray Diego de Ocaña. Viaje por el Nuevo Mundo: de Guadalupe a Potosí, 1599-1605

Autora: **Dra. Blanca G. López Morales**
Coautor: **Abraham Madroñal**

Cátedra: **Memoria, literatura y discurso**

Campus Monterrey

El libro es una edición crítica de un manuscrito del siglo XVII, en el que Fray Diego de Ocaña narra su increíble viaje por América del Sur, a través de un largo viaje de más de 35.000 kilómetros. El libro consta de dos grandes apartados. En la primera parte se proporciona información sobre los manuscritos originales, y una breve explicación de la edición de la obra. En el segundo apartado, se incluye la edición del manuscrito de manera que refleje lo más fielmente posible la voluntad del autor, adaptándolo y modernizando grafías y uso de mayúsculas, e introduciendo títulos en capítulos para facilitar su lectura. El libro también contiene una sección donde se muestran algunas ilustraciones que Fray Diego hizo de los indios americanos, sus trajes y sus armas, así como algunos mapas de las regiones que Ocaña iba visitando, todas ellas realizadas por él mismo, así como un mapa general que muestra el recorrido total que el fraile realizó.

Segundo Lugar

Estrategia social: integración de partes interesadas y ventaja competitiva

Autor: **Dr. Bryan W. Husted**
Coautor: **David Bruce Allen**

EGADE Business School, Rectoría de las Escuelas Nacionales de Posgrado

La sociedad cada vez demanda más la participación de la empresa en la solución de los problemas sociales, tales como la pobreza y la defensa de los derechos humanos. Por ello, las instituciones tienen que trabajar de tal manera que sus accionistas sepan que sus recursos están siendo aprovechados y generando más valor. Sin embargo, esto crea una tensión entre las demandas de la sociedad y las obligaciones financieras que tiene la empresa, lo que lleva al surgimiento de un nuevo concepto: la estrategia social, que plantea la manera en que la empresa, y su riqueza de recursos, generen un bien social, y así, una ventaja competitiva para la propia empresa.

Tercer Lugar

Terapia Nutricia Médica en Ginecología y Obstetricia

Autora: **Dra. Luz Leticia Elizondo Montemayor**
Coautoras: **Claudia Eugenia Hernández Escobar, María Teresa Zamora Morales**

Cátedra: **Hematología y cáncer**

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Tec Salud

En este libro se establecen lineamientos prácticos para la evaluación y manejo de los problemas relacionados con la nutrición de las pacientes en las diversas etapas del ciclo de vida de la mujer, desde la adolescencia hasta la tercera edad. El libro conlleva a un impacto social porque pretende llevar una mejor atención nutrición médica y no existe ningún libro dedicado a necesidades nutricias tanto en estado de salud como en el de enfermedad a lo largo de las distintas etapas de vida de la mujer.

Patrimonio que conserva, custodia y difunde nuestra historia

Gabriela Faz Suárez

Tener acceso a fuentes de información real, que nos cuentan cara a cara el origen de nuestra cultura y de quienes nos han guiado y marcado a través de los siglos, es un privilegio que debe ser aprovechado y que el Tecnológico de Monterrey pone al alcance de sus investigadores y estudiantes de posgrado a través de las colecciones que conforman su Patrimonio Cultural.

“Conservar la historia, custodiar la memoria y difundir su grandeza, es el objetivo de la Bibliotecas Cervantina y de la Colección Ignacio Bernal, que abren sus puertas para dar a conocer a través de sus libros, fotografías, mapas, hierros de la conquista y piezas arqueológicas una historia que no debe ser olvidada”, compartió el Dr. Daniel Sanabria, director de Patrimonio Cultural del Tecnológico de Monterrey.

COLECCIÓN CERVANTINA

Esta colección, ubicada en el tercer piso del edificio de la rectoría en el Campus Monterrey, tiene en su haber cerca de un millar de volúmenes de el Quijote, entre las que se encuentran ediciones en inglés, francés, alemán e italia

no, además del hebreo y latín. La colección cuenta con ejemplares que datan del siglo XVI, como por ejemplo un volumen editado en Bruselas del citado libro fechado en el año 1607, correspondiente a la primera edición que se realizó de la obra.

COLECCIÓN IGNACIO BERNAL

En el segundo piso de la biblioteca del Tecnológico de Monterrey se encuentra esta colección con importantes documentos sobre lenguas indígenas mexicanas. Se trata de 45 mil volúmenes reunidos en la colección Ignacio Bernal, que abarca varios periodos. Su colección está configurada por piezas de antropología, arqueología e historia de México. Diversos volúmenes abarcan desde el año 1490 hasta 1800, inclusive, una característica especial de estas obras es que cuentan con una marca de fuego, señal carbonizada utilizada por las bibliotecas de México, que era colocada principalmente en los cantos de los libros mediante un instrumento metálico candente y es considerada como un testimonio histórico que permite identificar a las instituciones y particulares que poseían los libros.

TESTIMONIO

VALIOSA INFORMACIÓN PARA INVESTIGADORES

Actualmente Dalia Valdez Garza, estudiante del Doctorado en Estudios Humanísticos e investigadora doctoral en la Cátedra Memoria, Literatura y Discurso realiza su tesis en el área de historia del libro, la lectura y la literatura en México, y trabaja con una de las obras periódicas que editó el ilustrado y polígrafo novohispano, José Antonio Alzate (1737-1799).

“La bibliografía material como ciencia auxiliar en mi investigación me obliga a recurrir a la primera edición de la Gazeta de literatura de México (1788-1795) publicada en tres tomos. La Biblioteca Cervantina me ha facilitado los ejemplares de estas gacetas literarias, de las cuales realizo una descripción detallada con el fin de indagar cómo fueron producidas, quiénes intervinieron en su elaboración, y finalmente cómo sus características materiales aportan un sentido a la obra junto con el aparato textual. En definitiva, sin el acceso a las ediciones originales sería imposible realizar esta investigación que aportará a los estudios alzateanos información nueva, puesto que los precedentes se habían basado en ediciones decimonónicas en las que se perdió el sentido de periodicidad de las originales gacetas, e incluso parte de sus contenidos”, señaló Dalia Valdez.

Para los interesados en conocer más sobre el Patrimonio Cultural del Tecnológico de Monterrey, visitar el sitio web:

<http://www.patrimoniocultural.com.mx>

» Dr. Daniel Sanabria, director de Patrimonio Cultural.





Investigan sobre el derecho al agua

Gabriela Faz Suárez

Crear un grupo de investigación donde se puedan abordar temas relacionados al acceso al agua desde una perspectiva multidisciplinaria y que de ahí se derive una propuesta real de investigación, es la iniciativa creada y fomentada por la Dra. Patricia Phumpiu, profesora investigadora del Centro del Agua para América Latina y el Caribe y por el Dr. Nicolás Foucras, director de la Licenciatura en Ciencias Políticas del Campus Monterrey.

“Este grupo de investigación, que nació como un foro de discusión abierto tiene una característica especial, todos los integrantes participan en él como una actividad totalmente extracurricular y voluntaria, en donde los alumnos plantean sus experiencias y conocimientos, para definir los temas a tratar. Lo que hacemos es extraer estas experiencias que se encuentran sueltas, y las plasmamos y canalizamos hacia un tema específico a ser estudiado dentro del grupo”, mencionó la Dra. Phumpiu.

La iniciativa ha derivado en un grupo de discusión conformado actualmente por 11 alumnos de diversas disciplinas académicas, como las ciencias políticas, la ingeniería civil, el desarrollo sustentable, las relaciones internacionales, y la biología.

Los temas a discusión están fundamentados en el derecho que el ser humano tiene a recibir al vital líquido. El temario que se está desarrollando actualmente debate los criterios normativos y los criterios transversales para la implementación de políticas y actitudes que garanticen el agua como un derecho humano. Dentro de los criterios normativos se debaten la disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad y aceptabilidad; mientras que en los criterios transversales son motivo de estudio la sostenibilidad, participación, acceso, responsabilidad e impacto de los diversos grupos ante el agua.

RESULTADOS INSPIRADORES

La alumna Myriam Hernández, junto a Rogelio Gómez, participantes de este grupo, realizaron un ensayo producto de las discusiones y temas tratados, resultando ganadores del 2º. lugar en la convocatoria a nivel nacional para un “Ensayo del Agua” patrocinado por American Water Works Association (AWWA), entidad internacional que promueve el suministro de agua potable en todo el mundo.

A raíz de este trabajo, se integrarán nuevos temas para realizar un taller especializado en el Derecho Humano al Agua.

Su meta es promover la investigación

Michael Ramírez Vázquez

Con la finalidad de crear vínculos entre alumnos e investigadores y, en consecuencia, aumentar la calidad y cantidad de los proyectos científicos, se creó la Sociedad de Alumnos de la Modalidad de Investigación e Innovación (SAMII).

Su meta es consolidarse como el organismo más importante para la difusión de las actividades científicas y tecnológicas del Campus Monterrey, y tener un impacto no solo en la comunidad interna del Tecnológico de Monterrey, sino también en otras empresas e instituciones.

“Queremos promover el interés en la investigación y generar una amplia red de contactos que involucre a los alumnos con instituciones, investigadores y cátedras de investigación”, explicó David Palomo Brito, alumno de la carrera de Ingeniería en Tecnologías Electrónicas, y presidente de la SAMII.

“Sentíamos que había una brecha entre los directivos y los alumnos de la modalidad. Entonces parte de las tareas es disminuir esa brecha y propiciar que haya más comunicación, que los alumnos estén más informados de todos los proyectos. Nosotros queremos ser ese intermediario”, dijo el alumno.

Ésta es la primera vez que una modalidad académica conforma una mesa directiva.

» Integrantes de la Sociedad de Alumnos de la Modalidad de Investigación e Innovación.



Ingresan a la AMC

Michael Ramírez Vázquez

Por sus aportaciones científicas y tecnológicas, y su larga trayectoria como investigadores, tres profesores del Campus Monterrey fueron aceptados en la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), una organización que reúne a los científicos más destacados de todo el país, entre ellos algunos premios Nobel.

Esta distinción representa un estímulo para continuar con su trabajo de investigación; sin embargo, aseguran que no solo es un reconocimiento, es también una responsabilidad que los obliga a comprometerse aún más con su labor científica.

Los doctores Ramón Felipe Brena Pinero, Juan Arturo Nolzaco Flores y Pol Popovic Karic forman parte de este selecto grupo integrado por casi dos mil investigadores del país, todos ellos con importantes contribuciones científicas.

INTELIGENCIA AMBIENTAL

El doctor Ramón Brena asegura que su especialidad, la Inteligencia Ambiental, protagonizará una de las mayores revoluciones tecnológicas de este siglo, así como el Internet lo fue a finales del siglo XX.

Esta ciencia busca la manera de integrar la informática en el entorno

de las personas. Entre otros proyectos, el profesor titular de la Cátedra de Investigación en Inteligencia de Contexto está desarrollando un sistema integral inteligente enfocado a la seguridad contra la delincuencia, el cual, mediante una gran cantidad de sensores y algoritmos de Inteligencia Artificial, logran identificar un contexto o situación específica.

Para el doctor Ramón Brena, su ingreso a la AMC es a la vez un reconocimiento a toda la labor de investigación del Tecnológico de Monterrey, pues de ser reconocida solamente como una institución de enseñanza, ahora se posiciona como una universidad que realiza investigación de calidad.

SISTEMAS ANTI-INTRUSOS

El doctor Arturo Nolzaco desarrolla sistemas de seguridad robustos basados en biométricas como la voz, el rostro, las huellas digitales y el iris. Una de sus líneas de investigación más actuales es la verificación de personas por medio del habla.

Estos sistemas de seguridad, creados desde su Cátedra de Investigación en Protocolos Seguros y Biométricas, permiten la detección de intrusos en transacciones en línea y el comercio electrónico, y ayudan a incrementar la confianza de los usuarios de Internet.

El investigador comenta que pertenecer a la AMC siempre fue una meta: "De alguna manera lo veía como aspiracional, y un día me lo puse como meta. Afortunadamente, como resultado de mi persistencia y enfoque me dieron la distinción. Es un orgullo haber sido aceptado como miembro de la AMC".

ANÁLISIS Y TEORÍA LITERARIA

Para el doctor Pol Popovic, el análisis de la literatura trae como consecuencia un mayor entendimiento de la realidad y abre paso al conocimiento de las diferentes culturas; además, incrementa la capacidad crítica, analítica y argumentativa.

El profesor titular de la Cátedra de Investigación en Literatura Latinoamericana Contemporánea, desarrolla tres líneas de investigación: el análisis de la literatura (prosa, poesía y teatro); la teoría literaria para el estudio de las relaciones sociales; y el reflejo de la sociedad contemporánea en la literatura latinoamericana.

"Mi integración a la Academia Mexicana de Ciencias me llena de orgullo y agradecimiento por el apoyo que me han brindado mis colegas, directivos y alumnos", señaló.

» Los doctores Ramón Brena, Pol Popovic y Arturo Nolzaco, son los tres profesores del Campus Monterrey que este año ingresaron a la Academia Mexicana de Ciencias.



La ciencia del juego

Alan Alejandro Galán

Jugar es parte primordial del desarrollo de niños y jóvenes. Y los juguetes son una excelente herramienta para dejar volar la imaginación, sin importar si son de alta tecnología o no.

Por medio del juego desarrollamos y descubrimos habilidades que nos serán útiles a lo largo de toda nuestra vida. Entre las principales están el observar, decidir y trabajar en equipo, por mencionar solo algunas.

Dependiendo del tipo de juego que realicemos podemos estimular y potenciar las habilidades matemáticas, de lógica y pensamiento crítico, o bien mejorar nuestra condición general de salud aumentando nuestra capacidad aeróbica, masa muscular y hasta densidad ósea.

Y si te preguntas: ¿Qué tipo de juegos son los que nos permiten hacer todo eso? Aquí te doy algunos ejemplos: Jugar fútbol al aire libre estimula la síntesis de vitamina D y favorece nuestra condición general de salud; resolver sudokus o crucigramas estimula nuestro pensamiento crítico, podríamos también jugar baloncesto, andar en bici o armar rompecabezas, entre muchísimas actividades más. El límite es tu imaginación.

Pero si eres un profesionalista de cierta edad seguramente podrías pensar que jugar es cosa de niños, ¿no?

¡No! Todos podemos recibir los beneficios de jugar, sin importar nuestra edad o grado de escolaridad; debemos reeducarnos para aprender a disfrutar de un espacio personal en donde nos demos tiempo para hacer las cosas que en verdad queremos realizar o, bien, para no hacer nada. Es decir, darnos un tiempo libre de nuestras actividades cotidianas que usaremos para leer, jugar, caminar, etcétera. Después de todo, Albert Einstein dijo:

“El éxito: $A (\text{éxito}) = X (\text{trabajo}) + Y (\text{juego})$ ”

Así que no lo olvides: Tienes todo el derecho de divertirte y disfrutar. Y ahora junta a tus amigos, colegas o algunos alumnos y ¡vayan a jugar al patio!



Contacto: dinkits@hotmail.com
[@dinkits \(twitter\)](https://twitter.com/dinkits)



EXPERIMENTO:

La ciencia de las moléculas: ¡Leche y color en movimiento!

En esta ocasión haremos un experimento utilizando un poco de leche y colorante vegetal.

Para realizar el experimento necesitas:

- Un vaso de leche entera
- Colorantes vegetales (los usados en repostería)
- Líquido lavatrastes
- Cotonetes
- Un plato

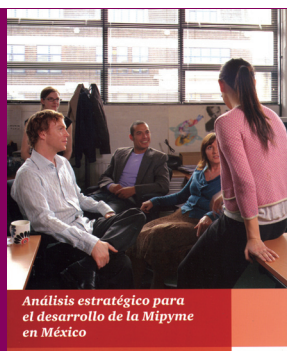


Primero vacía un poco de leche en el plato, luego agrega unas cuantas gotas de colorante vegetal muy cerca del centro, después toma un poco de jabón líquido con el cotonete y lo introduces en el centro del plato.

¿Qué sucede?, ¿por qué piensas que se aleja el colorante del cotonete?

Cuando te lavas las manos o lavas los trastes con jabón, estás usando sustancias químicas que remueven la mugre. Imaginemos que las moléculas de jabón son como pequeñas serpientes, las cuales están diseñadas para envolver las moléculas de mugre compuestas principalmente por grasa, al envolverlas permite que éstas se separen de la superficie donde se encuentran y se las lleve el agua dejando la superficie limpia.

Debido a que la leche entera contiene una alta cantidad de grasas, las moléculas de jabón reaccionan tratando de envolverlas como si de mugre se tratara, y es este movimiento envolvente de las moléculas de jabón lo que genera que el colorante se disperse a lo largo del plato.



Análisis estratégico para el desarrollo de la Mipyme en México

**Dra. Norma Hernández P.
Dr. Víctor Gabriel Sánchez T.**
Primera edición, 2010

Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas, A.C.
ISBN: 978-607-95331-3-7

Entre los objetivos que se plantean en esta obra están: analizar la situación de las empresas según su estrategia, su estructura organizativa y de recursos humanos, sus indicadores, y la utilización de tecnologías de información y comunicación; así como determinar las fortalezas competitivas de la empresa e identificar las principales dificultades que puede enfrentar para su desarrollo; y la elaboración de propuestas de procedimientos para mejorar la competitividad y así conseguir el éxito. A lo largo de 13 capítulos se detalla la metodología llevada a cabo en esta investigación; la caracterización de las empresas; las expectativas y el clima empresarial; la estructura organizativa y de recursos humanos; la tecnología, calidad e innovación; la utilización, tanto de tecnologías de información, como de los aspectos contables y financieros; así como la evolución de los indicadores de rendimiento, y los factores de éxito de las Mipyme.

Para entender mejor el fenómeno del desempleo en México, sus causas, y la manera en que se podría combatir, el doctor Ernesto Peralta, investigador de la Cátedra de Investigación en Economía de la Frontera Norte de México, presenta su más reciente libro.

Se trata de un análisis prospectivo en el cual se presentan escenarios cuantificados del futuro desempleo y, a la vez, propone acciones para ayudar a resolverlo.

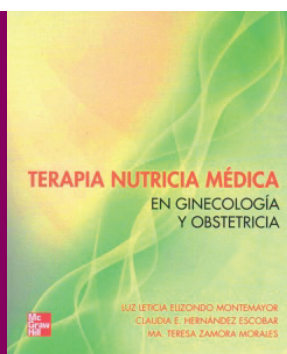
En esta investigación el autor realiza un recorrido por la historia del desempleo en México, analiza su tipología y hace una estimación de los recursos que se necesitan para invertir en la creación de fuentes de empleo.



El desempleo en México 2008-2030

Ernesto Peralta
Primera edición, 2010
Tecnológico de Monterrey, UNAM e IIE

ISBN: 9786070216534



Terapia nutricia médica en ginecología y obstetricia

Dra. Luz Leticia Elizondo M.
Primera edición, 2011
Editorial McGraw Hill

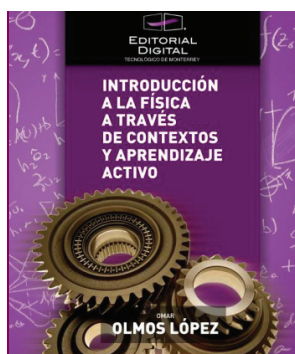
ISBN: 978-607-15-0447-0

¿Sabías que la soya previene el cáncer de mama, la osteoporosis y sirve para tratar el síndrome posmenopáusico? ¿O que la zanahoria y el mango son esenciales para la fecundación? ¿Y que las espinacas y la flor de cempasúchil son necesarios para el buen desarrollo de los globos oculares de un feto en formación? Con base en la mejor evidencia científica, la doctora Luz Leticia Elizondo y un grupo de investigadores ofrecen respuesta a los problemas nutricionales que padecen las mujeres a lo largo de su vida, y establecen lineamientos prácticos para su bienestar.

Este libro, provee los conocimientos esenciales y de vanguardia planteados de una manera que permite aplicarlos a la vida y a la situación particular de cada mujer, desde el diagnóstico del peso ideal, la nutrición durante el embarazo, el bajo peso, la fertilidad, las dietas recomendables, la obesidad infantil y adolescente, hasta los alimentos funcionales para cada mujer.

El propósito fundamental de este eBook es acercar al lector a los principios físicos de máquinas, herramientas y estructuras que se encuentran en la vida diaria a través de elementos audiovisuales, ejercicios con simulaciones virtuales y secuencias desarrolladas con diversas técnicas didácticas.

Como característica sobresaliente esta obra cuenta con simulaciones en Mathematica 8.0, escenarios creados en el software Interactive Physics y en el laboratorio virtual de la Universidad de Colorado de educación de la física a través de tecnología Phet, por sus siglas en inglés, lo cual representa una ventaja que lo ubica como una herramienta académica y de gran valor tecnológico.



Introducción a la física a través de contextos y aprendizaje activo

Omar Olmos López
ISBN: En trámite
Edición: 2011

Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey



Análisis estratégico para el desarrollo de la Mipyme en México

**Dra. Norma Hernández P.
Dr. Víctor Gabriel Sánchez T.**
Primera edición, 2010

Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas, A.C.
ISBN: 978-607-95331-3-7

Entre los objetivos que se plantean en esta obra están: analizar la situación de las empresas según su estrategia, su estructura organizativa y de recursos humanos, sus indicadores, y la utilización de tecnologías de información y comunicación; así como determinar las fortalezas competitivas de la empresa e identificar las principales dificultades que puede enfrentar para su desarrollo; y la elaboración de propuestas de procedimientos para mejorar la competitividad y así conseguir el éxito. A lo largo de 13 capítulos se detalla la metodología llevada a cabo en esta investigación; la caracterización de las empresas; las expectativas y el clima empresarial; la estructura organizativa y de recursos humanos; la tecnología, calidad e innovación; la utilización, tanto de tecnologías de información, como de los aspectos contables y financieros; así como la evolución de los indicadores de rendimiento, y los factores de éxito de las Mipyme.

Para entender mejor el fenómeno del desempleo en México, sus causas, y la manera en que se podría combatir, el doctor Ernesto Peralta, investigador de la Cátedra de Investigación en Economía de la Frontera Norte de México, presenta su más reciente libro.

Se trata de un análisis prospectivo en el cual se presentan escenarios cuantificados del futuro desempleo y, a la vez, propone acciones para ayudar a resolverlo.

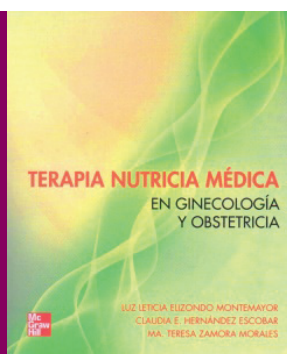
En esta investigación el autor realiza un recorrido por la historia del desempleo en México, analiza su tipología y hace una estimación de los recursos que se necesitan para invertir en la creación de fuentes de empleo.



El desempleo en México 2008-2030

Ernesto Peralta
Primera edición, 2010
Tecnológico de Monterrey, UNAM e IIE

ISBN: 9786070216534



Terapia nutricia médica en ginecología y obstetricia

Dra. Luz Leticia Elizondo M.
Primera edición, 2011
Editorial McGraw Hill

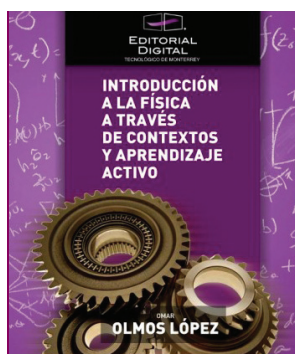
ISBN: 978-607-15-0447-0

¿Sabías que la soya previene el cáncer de mama, la osteoporosis y sirve para tratar el síndrome posmenopáusico? ¿O que la zanahoria y el mango son esenciales para la fecundación? ¿Y que las espinacas y la flor de cempasúchil son necesarios para el buen desarrollo de los globos oculares de un feto en formación? Con base en la mejor evidencia científica, la doctora Luz Leticia Elizondo y un grupo de investigadores ofrecen respuesta a los problemas nutricionales que padecen las mujeres a lo largo de su vida, y establecen lineamientos prácticos para su bienestar.

Este libro, provee los conocimientos esenciales y de vanguardia planteados de una manera que permite aplicarlos a la vida y a la situación particular de cada mujer, desde el diagnóstico del peso ideal, la nutrición durante el embarazo, el bajo peso, la fertilidad, las dietas recomendables, la obesidad infantil y adolescente, hasta los alimentos funcionales para cada mujer.

El propósito fundamental de este eBook es acercar al lector a los principios físicos de máquinas, herramientas y estructuras que se encuentran en la vida diaria a través de elementos audiovisuales, ejercicios con simulaciones virtuales y secuencias desarrolladas con diversas técnicas didácticas.

Como característica sobresaliente esta obra cuenta con simulaciones en Mathematica 8.0, escenarios creados en el software Interactive Physics y en el laboratorio virtual de la Universidad de Colorado de educación de la física a través de tecnología Phet, por sus siglas en inglés, lo cual representa una ventaja que lo ubica como una herramienta académica y de gran valor tecnológico.



Introducción a la física a través de contextos y aprendizaje activo

Omar Olmos López
ISBN: En trámite
Edición: 2011

Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey

BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTOS

Alimentos nutraceuticos para el tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas

Dr. Sergio R. Othón Serna Saldívar
Escuela de Biotecnología y Alimentos
sserna@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4820

Biofármacos

Dr. Mario Moisés Álvarez
Escuela de Biotecnología y Alimentos
mario.alvarez@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5060

Bioinformática

Dr. Víctor M. Treviño Alvarado
Escuela de Biotecnología y Alimentos
vtrevino@itesm.mx
Tel: (81) 8358.20.00, Ext. 4536

Bioprocesos

Dr. Marco Antonio Rito Palomares
Escuela de Biotecnología y Alimentos
mrito@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4842

Biosíntesis y estabilidad de metabolitos cardioprotectores de origen vegetal

Dra. Carmen Hernández Brenes
Escuela de Biotecnología y Alimentos
chbrenes@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4821

Biotecnología agrícola y ambiental

Dr. Juan Ignacio Valiente Banuet
Escuela de Biotecnología y Alimentos
valiente@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4853

Tecnologías emergentes para la conservación de alimentos

Dr. Jorge Welti Chanes
Escuela de Biotecnología y Alimentos
jwelti@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4821

SALUD

Cardiología y medicina vascular

Dr. Guillermo Torre Amione
Dr. Gerardo de Jesús García Rivas
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
guillermo.torre@itesm.mx,
gdejesus@itesm.mx
Tel: (81) 8115.1515, Ext. 8313
(81) 8888.2000, Ext. 2161

Dispositivos biomédicos

Dr. Jorge Armando Cortés Ramírez
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
jcortes@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5116

Hematología y cáncer

Dr. Luis Mario Villela
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
villela@itesm.mx
Tel: (81) 8888.2000, Ext. 2156

Oftalmología y ciencias visuales

Dr. Jorge Eugenio Valdez García
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
jorge.valdez@itesm.mx
Tel: (81) 8888.2000, Ext. 2066

Sistemas biointeractivos y bioMEMS

Dr. Sergio Omar Martínez Chapa
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
smart@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5444

Terapia celular

Dr. Jorge Eugenio Moreno Cuevas
Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Salud
jemoreno@itesm.mx
Tel: (81) 8888.2000, Ext. 2143

MANUFACTURA Y DISEÑO

Cadena de suministro

Dr. José Luis González Velarde
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
gonzalez.velarde@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5111

Desarrollo de productos para mercados emergentes

Dr. Manuel Eduardo Macías García
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
mmacias@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5514

Diseño e innovación en ingeniería

Dr. Noel León Rovira
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
noel.leon@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5128

Energía Roberto Rocca

Dr. Osvaldo M. Micheloud V.
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
osvaldo.micheloud@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5423

Innovación centrada en el usuario

M. en C. Gerardo Muñoz Rivera
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
gerardo_muniz@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5482

Métodos de solución de problemas de programación bi-nivel

Dr. Vyacheslav Kalashnikov
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
kalash@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000 Ext. 5441

Sistemas de identificación por radio frecuencia (RFID)

Dr. César Vargas Rosales
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
cvargas@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5025

MECATRÓNICA

Autotrónica

Dr. Horacio Ahuett Garza
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
horacio.ahuett@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5127

Máquinas inteligentes

Dr. Ciro Ángel Rodríguez González
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
ciro.rodriguez@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5105

Simulación y mecánica computacional

Dr. Sergio Gallegos Cázares
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
sergio.gallegos@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5411

Supervisión y control avanzado

Dr. Luis Eduardo Garza Castañón
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
legarza@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5486

Vehículos autónomos

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

NANOTECNOLOGÍA

Nanomateriales para dispositivos médicos

Dr. Alex Elías Zúñiga
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
aelias@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5005

Síntesis de materiales nanoestructurados

Dr. Marcelo Fernando Videva Vargas
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
mvidea@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4513

Sistemas láser y propagación

Dr. Julio César Gutiérrez Vega
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
juliocesar@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4641

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Administración de conocimiento-CEMEX

Dr. Francisco Javier Carrillo G.
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
fjcarrillo@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5205

Agentes autónomos en inteligencia ambiental

Dr. Ramón Felipe Brena Pinero
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
ramon.brena@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5246

Agentes autónomos inteligentes

Dr. Leonardo Garrido Luna
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
leonardo.garrido@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5134

Computación evolutiva

Dr. Manuel Valenzuela Rendón
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
valenzuela@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5144

Innovación en sistemas de comunicaciones ópticas

Dr. Gerardo A. Castañón Ávila
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
gerardo.castanon@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4993

Protocolos seguros y biométricas

Dr. Juan Arturo Nolasco Flores
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
jnolasco@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4536-114

Redes inalámbricas y movilidad

Dr. David Muñoz Rodríguez
Dr. Juan Carlos Lavariega
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
dmunoz@itesm.mx,
lavariega@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5027, 5250

Tecnología semántica para organizaciones inteligentes

Dr. Héctor G. Ceballos Cancino
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
ceballos@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5152

Transmisión de video en 3D

Dr. Ramón Martín Rodríguez D.
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
rmrodrig@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5029

DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo de comunidades sostenibles

Dr. Mario Manzano Camarillo
mario.manzano@itesm.mx
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5273

Desarrollo e innovación de procesos y tecnología de vivienda

Dr. Francisco Santiago Yeomans R.
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
fyeomans@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5370

Energía eólica

Dr. Oliver Matthias Probst
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
oprobst@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4631

Energía solar y termociencias

Dr. Alejandro Javier García Cuéllar
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
ajgarcia@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5430

Estudios sobre el agua

Dr. Jürgen Mahlknecht
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
jurguen@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5561

Ingeniería de la contaminación atmosférica

Dr. Alberto Mendoza Domínguez
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
mendoza.alberto@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5219

CÁTEDRAS DE INVESTIGACIÓN

Ingeniería de microprocesos

Dr. Alejandro Montesinos C.
Escuela de Ingeniería y
Tecnologías de Información
alejandromontesinos@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5435

Regeneración y desarrollo sustentable de la ciudad

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

NEGOCIOS

Competitividad y desarrollo internacional para empresas en países emergentes

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

Creación de riqueza mediante la innovación, la tecnología y el conocimiento

Dr. Carlos Scheel Mayenberger
EGADE Business School
cscheel@itesm.mx
Tel: (81) 8625.6000, Ext. 6174

Cultura y recursos humanos internacionales

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

Desarrollo de la pequeña y mediana empresa (PyME's)

Dra. Norma Alicia Hernández P.
EGADE Business School
normahernandez@itesm.mx
Tel: (81) 8625.6000, Ext. 6176

Esquemas de internacionalización de empresas

Dr. Andreas Hartmann
EGADE Business School
andreas.hartmann@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4340

Factores que influyen en el desempeño y resultados del área comercial

Dr. César Javier Sepúlveda M.
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
cesarsepulveda@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4493

Finanzas corporativas en nuevos ambientes de negocios

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

Glocalización: entendiendo al consumidor latino

Dra. Raquel Minerva Castaño G.
EGADE Business School
rcastano@itesm.mx
Tel: (81) 8625.6000, Ext. 6177

Humanismo y gestión en las organizaciones: la dimensión socio-económica-cultural

Dra. Consuelo García de la Torre
EGADE Business School
cogarcia@itesm.mx
Tel: (81) 8625.6000, Ext. 6168

Liderazgo y comportamiento organizacional

Dr. Héctor René Díaz Sáenz
EGADE Business School
hdiaz@itesm.mx
Tel: (81) 8625.6000, Ext. 6008

Mercados e instituciones financieras

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

EMPRENDIMIENTO

Gestión de experiencias innovadoras, ingenieriles, empresariales y de aprendizaje

Ing. Mario Flavio Marín Flores
Escuela de Ingeniería y
Tecnologías de Información
fmarin@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5436

Negocios de base tecnológica

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

GOBIERNO

Administración pública, gobierno y ciudadanos

Dr. Freddy Ramón Maríñez N.
EGAP Gobierno y Política Pública
fmarinez@itesm.mx
Tel: (81) 8625.8300, Ext. 6357

Estado de derecho

Dr. Roberto Garza Barbosa
EGAP Gobierno y Política Pública
rgb@itesm.mx
Tel: (81) 8625.8300, Ext. 6312

Instituciones y prácticas de las democracias contemporáneas

Dr. Jesús Cantú Escalante
Dr. José Fabián Ruiz Valero
EGAP Gobierno y Política Pública
jce@itesm.mx, jfrv@itesm.mx
Tel: (81) 8625.8300, Ext. 6314, 6315

CIENCIAS SOCIALES

Economía de la frontera norte de México

Dr. Ismael Aguilar Barajas
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
iaguilar@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4306

Economías en red y regulaciones

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

Estudios europeos sobre desarrollo y competitividad

Dra. Laura E. Zapata Cantú
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
laura.zapata@itesm.mx,
Tel: (81) 8625.6000, Ext. 6032

Estudios sobre economía y política pública en México

Dr. Bernardo González-Aréchiga
Dr. René Cabral Torres
EGAP Gobierno y Política Pública
bgarechiga@itesm.mx,
rcabral@itesm.mx
Tel: (81) 8625.8300, Ext. 6301, 6347

Medios de comunicación

Dr. José Carlos Lozano Rendón
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
jclozano@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4558

Regionalización y cooperación internacional

Dr. Zidane Zeraoui El Awad
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
zeraoui@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4574

HUMANIDADES

Cátedra de ética

Dr. Rafael de Gasperín Gasperín
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
rgasperin@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4430

Ciencia y cultura

Dr. Fco Javier Serrano Bosquet
Dra. Julieta de J. Cantú Delgado
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
fjavierserrano@itesm.mx,
julieta.cantu@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4430, 5406

Creación literaria

Dr. Felipe Montes Espino-Barros
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
felipemontes@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4628

Literatura latinoamericana contemporánea

Dr. Pol Popovic Karic
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
pol.popovic@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4609

Memoria, literatura y discurso

Dra. Blanca Guadalupe López M.
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
blopez@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4605

Pensamiento utópico y representaciones simbólicas

Dr. Eduardo Parrilla Sotomayor
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
eparrill@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4609

DESARROLLO REGIONAL

Desarrollo regional

Dr. Amado Villarreal González
EGAP Gobierno y Política Pública
amado.villarreal@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 2563

La competitividad como apoyo al desarrollo

Mtra. Marcia Estela Campos
EGAP Gobierno y Política Pública
marciac@itesm.mx
Tel: (81) 8625.8300, Ext. 6332

Sistemas de inteligencia estratégica

Ing. Jorge E. Tello Peón
Dr. Mario Villarreal Díaz
EGAP Gobierno y Política Pública
jorgetello@itesm.mx,
mariovillarreal@itesm.mx
Tel: (81) 8625.8300, Ext. 6350

DESARROLLO SOCIAL

Desarrollo económico y social

Dr. Jorge Ibarra Salazar
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
jaibarra@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4306

Desarrollo social y globalización

Dra. Mariana Gabarrot Arenas
Dra. Anne Fouquet Guerineau
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
mariana.gabarrot@itesm.mx
afouquet@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4574

Políticas públicas para el desarrollo local

Dr. Héctor Rodríguez Ramírez
EGAP Gobierno y Política Pública
hrr@itesm.mx
Tel: (81) 8625.8300, Ext. 6380

EDUCACIÓN

Competencias transversales para una sociedad basada en conocimiento

Dr. Jaime Ricardo Valenzuela G.
Universidad Virtual
jrv@g@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 6647

Enseñanza de la Física

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

Innovación en tecnología y educación

Dra. María Soledad Ramírez M.
Universidad Virtual
solRamirez@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 6623

La Escuela como organización de conocimiento

Dr. Manuel Flores Fahara
Universidad Virtual
manuel.flores@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 6490

Matemática Educativa

Dr. Armando Albert Huerta
Escuela de Negocios, Ciencias
Sociales y Humanidades
albert@itesm.mx
Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4526

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

DIRECTORIO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN E INSTITUTOS

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Centro de Sistemas del Conocimiento (CSC)

Dr. Francisco Javier Carrillo Gamboa

Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
fjcarrillo@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5205

MECATRÓNICA

Centro de Robótica y Sistemas Inteligentes (CRIS)

Dr. José Luis Gordillo Moscoso

Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
jlgordillo@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5140

MANUFACTURA Y DISEÑO

Centro de Calidad y Manufactura (CCM)

Dr. Jorge Alejandro Manríquez F.

Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
jmanriquez@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5340

Centro de Innovación en Diseño y Tecnología (CIDyT)

Dr. Ciro Rodríguez González

Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
ciro.rodriguez@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5105

DESARROLLO SOSTENIBLE

Centro de Calidad Ambiental (CCA)

Dr. Porfirio Caballero Mata

Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
pcaballe@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5211

Centro de Diseño y Construcción (CDC)

Dr. Carlos Fonseca Rodríguez

carlos.fonseca@itesm.mx
Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información

Tel: (81) 8358.2000 Ext. 5371

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

Dr. Jurgen Mahlnecht

Escuela de Ingeniería y Tecnologías de Información
jurgen@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 5561

GOBIERNO, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Instituto para el Desarrollo Regional (IDR)

Dr. Amado Villarreal González

EGAP Gobierno y Política Pública
EGADE Business School
amado.villarreal@itesm.mx

Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 2563

Centro de Desarrollo Metropolitano (CEDEM)

Lic. Sandrine Molinard

EGAP Gobierno y Política Pública
smolinard@itesm.mx

Tel: (81)) 8625.8300, Ext. 6321

Centro de Estudios de Norteamérica (CEN)

Lic. Gabriela de la Paz Meléndez

Escuela de Negocios, Ciencias Sociales y Humanidades
gdelapaz@itesm.mx

Tel: (81) 8358.1400, Ext. 4574

Centro de Investigación en Información y Comunicación (CINCO)

Dr. José Carlos Lozano Rendón

Escuela de Negocios, Ciencias Sociales y Humanidades
jclozano@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4558

Centro de Valores Éticos (CVE)

Lic. Juan Gerardo Garza

Escuela de Negocios, Ciencias Sociales y Humanidades
juangdo@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4345

BIOTECNOLOGÍA

Centro de Biotecnología FEMSA (CB-FEMSA)

Dr. Marco Rito Palomares

Escuela de Biotecnología y Alimentos
mrito@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 4842

NEGOCIOS

Centro de Agronegocios (CEAG)

Dr. Manuel Zertuche Guerra

Escuela de Biotecnología y Alimentos
mzertuche@itesm.mx

Tel.: (81) 8358.2000, Ext. 3950

Centro de Empresas Familiares EGADE (CEF EGADE)

MSc. Juan Arriaga Múzquiz

EGADE Business School
juan.arriaga@itesm.mx

Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6166

Instituto de Comercio (ICTEC)

Dra. Silvia del Socorro González García

Escuela de Negocios, Ciencias Sociales y Humanidades
silvia.gonzalez@itesm.mx

Tel.: (81) 8625.6000, Ext. 6155

SALUD

Centro de Innovación y Transferencia en Salud (CITES)

Dr. Jorge Eugenio Valdez García

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
jorge.valdez@itesm.mx

Tel: (81) 8888.2000, Ext. 2066

EDUCACIÓN

Centro de Investigación en Educación (CIE)

Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño

Universidad Virtual
marcela.gomez@itesm.mx

Tel: (81) 8358.2000, Ext. 6641

MAYORES INFORMES:

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

OPCIÓN
MÚLTIPLE

Domingo
10:00 a.m.
por
Monterrey
Televisión



Incubadora de Empresas
Campus Monterrey

MUÉSTRALE TU IDEA DE NEGOCIOS AL MUNDO

La Incubadora de Empresas ofrece a alumnos, egresados y comunidad emprendedora un modelo de desarrollo de nuevas empresas.

Forma empresarios y empresas competitivas en el ámbito nacional e internacional, que contribuyan al desarrollo social de su comunidad.

Modelo de incubación

Selección

Preincubación

Incubación

Postincubación

Empresas en incubación

- Preincubación: **247**
- Incubación: **16**
- Postincubación: **14**
- Células de Incubación: **17**

**CASOS DE
ÉXITO**

bpsk
BUSINESS PROCESSES SKILLS

Operar desde Monterrey procesos de apoyo a la distribución y venta de equipo de cómputo para el mercado de EEUU y Canadá que atiende Avnet.

F²
Flame Finish, S.A. de C.V.

Es una empresa que se dedica al servicio de aplicación de recubrimientos en polvo sin necesidad de horneado, utilizando una tecnología nueva llamada flame spríte, lo que permite que el servicio sea a domicilio.

three

Es una empresa mexicana con experiencia internacional que se especializa en ofrecer servicios de consultoría medioambiental mediante una ingeniería integral que trabaja en conjunto con la arquitectura y la consultoría.

seryestarbien

Es una empresa de servicios de la salud cuyo fin es ayudar a sus socios a poder alcanzar y mantener su peso ideal desarrollando plenamente las áreas física, alimentaria y psicológica, haciendo uso de la tecnología, convirtiéndolo así en un servicio completamente virtual sin la necesidad de la interacción humano-humano.

Síguenos en:



Incubadoras.mty.itesm.mx

Cultura emprendedora
con sentido humano



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

Vive la cultura
emprendedora



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®

Doctorados, Maestrías y Especialidades Ve más allá que los demás. ¡Estudia un Posgrado!

El Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, tiene 5 doctorados, 17 maestrías y 2 especialidades.



INGENIERÍA

Doctorado

- Ciencias de Ingeniería**

Maestrías

- Ingeniería Energética*
- Ingeniería y Administración de la Construcción*
- Sistemas Ambientales*
- Sistemas de Calidad y Productividad*
- Sistemas de Manufactura**
- Innovación Empresarial y Tecnológica (doble grado con SKEMA Business School en Francia)

Especialidades

- Desarrollo e Integración de Sistemas de Manufactura
- Seis Sigma

ARQUITECTURA, ARTE Y DISEÑO

Maestría

- Diseño Industrial e Innovación de Productos*

MECATRÓNICA Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Doctorado

- Tecnologías de Información y Comunicaciones*

Maestrías

- Administración de Tecnologías de Información*
- Ingeniería Electrónica (Sistemas Electrónicos)*
- Ingeniería Electrónica (Telecomunicaciones)*
- Sistemas Inteligentes*
- Software y Tecnologías de Información*
- Estadística Aplicada*
- Automatización*

BIOTECNOLOGÍA Y SALUD

Doctorado

- Biotecnología*

Maestría

- Ciencias con Especialidad en Biotecnología**

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Doctorados

- Estudios Humanísticos*
- Ciencias Sociales*

Maestrías

- Comunicación*
- Estudios Humanísticos*

*Programas acreditados en el PNPC (Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt)

**Programa acreditado en el PNPC (Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt en nivel de competencia internacional)

- Participación en Cátedras de Investigación
- Integración a Células de Incubación
- Profesores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
- Más de 300 convenios con Universidades en todo el mundo
- Amplios esquemas de becas y créditos

Tel: (81) 8158 2224 | Lada sin Costo : 01800 MAESTRIA

www.mty.itesm.mx | posgradosmonterrey@itesm.mx

Síguenos en:

POSGRADOS TEC Campus Monterrey
 @PosgradosMTY