

Periódico especializado

05/16 Edición coleccionable

México | Número 342, año XXIV | www.invdes.com.mx | Director: Manuel Meneses

Gracias a un desarrollo tecnológico de la **UAM**, se puede medir la respiración de microorganismos

EL DISPOSITIVO SE HA VENDIDO A INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO, Y SE PRETENDE COMERCIALIZAR TAMBIÉN FUERA DEL PAÍS. **6**

5



Mexicanos desarrollan recubrimientos para uso industrial a base de agua
Será tecnología de calidad de exportación para América Latina

4



Abre UNAM laboratorio para caracterización de fármacos biotecnológicos
Apoyará desarrollo para su comercialización por la gran industria

5



Crean balón intrauterino que salva vidas a pacientes obstétricas
Innovación que consiste en un sistema de control y estimulación inteligente que detiene el sangrado

Discuten 1,500 jóvenes acciones para enfrentar los retos de la ingeniería mexicana

ESTUDIANTES Y RECIÉN EGRESADOS DE TODO EL PAÍS PARTICIPAN DE ENCUENTRO REALIZADO POR LA ACADEMIA DE INGENIERÍA DE MÉXICO

Raúl Serrano

Fomentar entre los niños y en las familias la ingeniería, la cultura científica y tecnológica, además de las propuestas de acciones sobre la incidencia que debe tener la Academia de Ingeniería de México (AIM) en políticas públicas donde los jóvenes tengan posibilidades de participar, fueron algunos de los planteamientos que realizaron los participantes del segundo Encuentro Nacional de Jóvenes en la Ingeniería (ENJI).

Esta edición, llevada a cabo en el Palacio de Minería de la CDMX, contó con más de mil 500 inscritos, de los cuales, mil

240 estudian el nivel licenciatura de alguna ingeniería, 39 por ciento fueron mujeres, y la franja de edad de los asistentes fue entre 20 y 27 años.

Durante 16 y 17 de mayo, se realizaron 14 sesiones simultáneas de trabajo con temas ligados a los nueve Grandes Retos de la Ingeniería Mexicana: Alimentos y Desarrollo Rural; Educación e Investigación; Infraestructura, Transporte y Ciudades; Energía y Sustentabilidad; Competitividad e Innovación; Manufactura y Servicios; Recursos Naturales y Cambio Climático; Prospectiva y Planeación, y Salud.

3

1 millón 736 mil seguidores



@INVDES

99 mil seguidores

id
INVDES.COM.MX

Al mes, 2 millones de visitas

Desde Escocia apuestan a que pobladores oaxaqueños produzcan su energía eólica

INVESTIGADOR MEXICANO ESTUDIA LA POSIBILIDAD DE QUE ESQUEMAS ECONÓMICOS BENEFICIEN A COMUNIDADES RURALES AL EXPLOTARLA

Raúl Serrano

En la generación de energías limpias para nuestro país, la eólica es de vital importancia en la estrategia de planeación energética así como por su enorme potencial de aprovechamiento; sin embargo, su explotación actual aun no corresponde a los alcances que puede generar.

Particularmente, el estado de Oaxaca, donde se produce actualmente aproximadamente 89 por ciento de la energía eólica del país, que llega alrededor de los 2.5 giga watts instalados, según la Asociación Mexicana de Energía Eólica, cuando su potencial oscila entre 33 y 44 giga watts, según el National Renewable Energy Laboratories.

La cifra mencionada fue el detonador que llevó a Adolfo Mejía Montero a proponer como tema de tesis de maestría, y a profundizar en la investigación a través de un doctorado en el colegio de Geo Ciencias de la misma Universidad de Edimburgo, evaluar los impactos so-

ciales y el potencial de llevar a cabo proyectos de energía eólica comunitaria en poblaciones del Istmo de Tehuantepec el estado de Oaxaca. El fin es empoderar a las comunidades, democratizar el proceso de transición energética y tratar de dar solución a algunos conflictos que giran alrededor del tema en la zona.

“Dinamarca y Alemania han estructurado modelos, y políticas públicas inclusivas que benefician a poblaciones enteras al abrirle las puertas a la participación en las energías renovables. Mi trabajo de tesis estudia la posibilidad de que estos resultados se pueden reproducir en nuestro país, tomando en cuenta las diferencias económicas, políticas, sociales y culturales que existen.

“Los esquemas de energía comunitaria son muy variados y pueden ir desde cooperativas para alimentar de energía eléctrica a la red comunitaria y/o PYMEs por medio de esquemas de energía solar o de micro-viento, y pagando el mismo sistema implementado con lo que los usuarios pagarían a es-

ta Compañía de Servicio de Energía”, puntualiza el postulante a doctorado.

Asimismo, refiere como otro ejemplo que quienes forman la comunidad sean socios en los proyectos y formen parte de la mesa directiva del proyecto, además de tener un porcentaje de las ganancias que se podría administrar a través de un fondo, dirigido por una mesa directiva compuesta tal vez por diferentes representantes de la comunidad, así como académicos y Organizaciones No Gubernamentales.

“Todos estos son supuestos, pero nuestra investigación va en relación a las oportunidades que podrían existir y que los diferentes actores pueden vislumbrar partiendo de la energía eólica de la zona”, hace hincapié el físico graduado en la UNAM.

Agrega que gracias a la experiencia que he tenido trabajando en los sectores privados y de investigación, en temas de energías renovables y sustentabilidad, decidí orientar su tesis a buscar oportunidades en común don-

de académica, gobierno y sector privado puedan colaborar para impulsar proyectos de energía limpias que incluyan a las comunidades de manera efectiva y eficiente para beneficiar el proceso de transición energética en el país.

“En la Universidad de Edimburgo les interesó mucho, sobre todo por el impacto social que puede tener la energía eólica en las comunidades y ayudar en una distribución más justa de recursos, una forma de llevar los procesos de consulta, de involucrar a las comunidades en la transición energética a través de este tipo de vehículos de negocios más inclusivos y por el lado de gobierno a través de la política pública.

“En los últimos años los conflictos entre desarrolladores y comunidades se han intensificado y diseminado en diferentes medios. Debido a esto México es el primer país de Latinoamérica en el que es obligatoria la evaluación de impacto social, incluso debe presentarse antes de la evaluación de impacto ambiental”, concluye el maestro Mejía Montero. □

2

Mayo de 2016

Federico García Hernández

A pesar de ser constantemente atacadas por insectos y microorganismos, las plantas son capaces de modificar rápida y eficientemente sus mecanismos de defensa, los cuales son regulados a nivel genético. Sin embargo, la activación de dicha protección genera un alto gasto de energía, que de no controlarse puede comprometer su desarrollo y producción de frutos, por ello es importante entender el funcionamiento de su sistema inmune para generar organismos más resistentes.

Así lo informó Samuel Casasola Zamora, mexicano quien actualmente realiza un doctorado en biología molecular y celular en la Universidad de

Conocer el sistema inmune de las plantas contribuiría para mejorar el abasto alimenticio: experto mexicano en biología molecular

PARA EL 2050 SE DEBE DUPLICAR LA CAPACIDAD GLOBAL DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS, DE OTRA MANERA NO SERÁ POSIBLE SUPLIR LA CRECIENTE DEMANDA

Edimburgo en Reino Unido, quien además detalló que una forma de entender más sobre las respuestas inmunológicas de las plantas es conocer qué tipos de factores de transcripción, (proteínas) regulan la función de los genes y activan la defensa contra organismos patógenos que pueden infectar sus células.

Asimismo se requiere saber a detalle qué cambios sufren las proteínas para activar o desactivar la respuesta inmune. En la investigación, realizada en Reino Unido, se han encontrado modificaciones de proteínas que regulan la defensa de las plantas en tubos de ensayo del laboratorio (in vitro), pero hace falta comprobar la función de estas proteínas en plantas vivas (in vivo).

Siguiendo la selección natural, las plantas que pueden activar su sistema inmune más eficiente son las que viven, las que no lo accionan pueden enfermarse fácilmente, por ejemplo, cuando una bacteria infecta alguna hoja, la planta produce compuestos antibacterianos -metabolitos secundarios- para eliminar la infección; en otros casos, las plantas deciden “amputar” o matar las células alrededor de la zona infectada para evitar que la bacteria se reproduzca. En el caso de algunos insectos herbívoros, las plantas producen compuestos que pueden viajar en el ambiente y atraer depredadores naturales del organismo que se alimentaba de las hojas, es decir, su respuesta depende en gran medida del tipo de organismo que la ataca, explica Casasola Zamora.

En cuanto se conozca cómo se regulan las vías que hacen más eficientes estos mecanismos de defensa se podrán desarrollar plantas transgénicas enfocadas a una máxima activación de sus respuestas para que respondan eficientemente ante patógenos y así reducir las pérdidas por plagas.

La planta *Arabidopsis thaliana* es el modelo para las pruebas, ya que es muy fácil de manipular y tiene un ciclo de vida

de mes y medio lo que permite estudiar varias generaciones relativamente rápido; al entender la función de los genes en esta planta se puede asumir que otras especies tengan una función similar, detalló especialista.

Al entender la defensa de las plantas se contribuirá a la producción mundial de alimentos, en la que todos los países deben colaborar para duplicar la producción actual y alcanzar la meta del año 2050.

Samuel Casasola Zamora, quien también es Secretario Cultural de la Sociedad de Estudiantes Mexicanos en Reino Unido, recalzó la importancia de aplicar el conocimiento de las investigaciones para generar soluciones a problemas actuales.

También habló sobre el XIV Simposio que se llevará a cabo durante el mes de Junio, en la Universidad de Edimburgo, como el evento académico más importante para alumnos mexicanos en Reino Unido, el lema del encuentro es: “Conocimiento en Soluciones” (“Knowledge into Solutions”) y se centra en cómo aplicar la investigación para generar un beneficio tangible para la sociedad. Este evento organizado principalmente por la MexSoc UK, (Society of Mexican Students in the United Kingdom) con apoyo de CONACYT y la Universidad de Edimburgo. □



INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

Director: Manuel Meneses Galván
Coordinador: Raúl Serrano
Editor: Alberto Vázquez Ramírez

Investigación y Desarrollo, Año XXIV, No. 342 - mayo 2016, es una publicación mensual editada por Consultoría en Prensa y Comunicación, S.A. de C.V. • Durango 247, 2do. Piso Col. Roma C.P. 06700, México, D.F. Tels: 55 25 88 86 y 55 25 14 80 • Coordinador: Raúl Serrano • Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor: 04-2001-072410315500-107. • Licitud de Título número 6940 otorgada por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas de la Secretaría de Gobernación. • ISSN: en trámite • Licitud de Contenido 8348. • Permiso SEPOMEX No. PP09-1188 • Imprenta: Imprenta de Medios SA de CV, Av. Cuauhtlhuac 3353, Colonia Ampliación Cosmopolita, Azcapotzalco.C.P.02670, México, D.F. • Distribuidor: La Jornada Av. Cuauhtémoc 1236 Col. Santa Cruz Atoyac, Del. Benito Juárez C.P.03310, México,D.F. • Internet <http://www.invdes.com.mx> • email: invdes@invdes.com.mx • Queda prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación.

Samara García Hernández

La empresa universitaria Sueña y Crea Sewilow, fundada en 2011 por Virginia Segovia López, diseña personajes con los que busca el desarrollo de la conciencia y la conexión con las emociones en niños y adultos.

El proyecto de negocio se basa en tres ejes asociados: primero los personajes simbolizados por bichos que, con un estilo peculiar, promueven el juego con sentimientos como el miedo, la fortaleza, el pensamiento y la creatividad humana; en el segundo eje, un taller de sensibilización y por último, artículos con valor agregado.

Egresada de la ENAP, ahora Facultad de Artes y Diseño (FAD) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Virginia Segovia detalla que el personaje principal es Sewilow, los seis restantes, interactúan con ella y sus emociones. La misión de las historias narradas con ellos es generar conciencia acerca de cómo actúa el miedo y qué podemos hacer para afrontarlo, así como crear empatía con uno mismo.

“Se adapta a cualquier persona y situación. A lo mejor tienes un proyecto pero te da miedo emprender, pero si recordaras que eres creativo y que puedes hacer algo realidad, pues lo lograrías, pero a veces se nos olvida y creemos que no podemos”, detalló la también diseñadora gráfica.

Moca, la mosca que representa el miedo; Toca, la araña que figura la confianza; Ruc, la libélula que simboliza el pensamiento; la luciér-

Vía personajes basados en insectos, empresa universitaria logra éxito al tratar fobias y miedos

CON EQUIPO ESPECIALIZADO RESPALDA EL DESARROLLO PSICOLÓGICO DE LOS PERSONAJES Y SU APLICACIÓN

naga, Isca, personaliza las ideas; además de *Coco* y *Coquito*, el robot con armadura que todos tenemos, encarnan a las emociones humanas.

“Inicié cuando quería explicarle a mi hija Abril cómo funcionaban sus emociones y cómo fortalecer su autoestima. Entonces mezclé mi parte creativa con esta inquietud, diseñé los personajes, le enseñé a Abril que sus miedos siempre van a estar con ella y que no es impedimento para seguir adelante, al contrario, es una fortaleza. Aprendí de psicología Gestalt y de las emociones, eso también me ayudó a crear cada uno de los personajes, basados todos en hacemos conscientes de lo que sentimos y responsables de lo que estamos creando para nosotros mismos”.

La directora de la empresa narra que el desarrollo de su marca inició al especializarse y enterarse del apoyo que ofrece la incubadora de empresas InnovaUNAM; se inscribió y tomó los cursos de preincubación.

“Me siento afortunada porque cuando estaba constituyendo la empresa, a la par estaba tomando los cursos. Tuve consultores expertos en diseño que me ayudaron mucho en el proceso de la incubación. Me enseñaron cómo hacer un plan de negocio, temas de finanzas, de administración de empresas y aprendí mucho de cuestiones legales que me salvaron de un par de engaños que querían hacer con mi marca”.

“Algo que nunca se me olvidará es que gracias a la UNAM tuve la oportunidad de ir a un estudio de mercado en Puerto Rico, fue como estar en las olimpiadas donde competimos con muchos países, no ganamos el oro pero participamos y eso ya es gratificante”, enfatizó Virginia Segovia.

“Si no te ves o te escuchas, bajas casillas”

Actualmente la empresa Sueña y Crea Sewilow trabaja con un equipo especializado que respalda el desarrollo psicológico de sus personajes y su aplicación a través de un taller de sensibilización donde con un tapete y un facilitador se crean dinámicas. “La intención es conectarte contigo mismo, de que siempre darse la oportunidad de sentir, de hacerse más

conscientes porque es la forma en la que podemos crear mejores seres humanos”.

“Cuando a los niños les dices que tienen que llegar a la meta se fijan en las escaleras, en cómo llegar rápido; en cambio los adultos se fijan en dónde están todos los toboganes y en no tirar el dado de forma incorrecta para no perder. La función de las dinámicas de ‘Sewilow’ es también observar cómo va cambiando la mentalidad, los adultos nos fijamos más en los problemas que en las cosas buenas”, resaltó.

Cabe señalar que por la manera en que se creó la empresa, el juego puede adaptarse a cualquier cuestión, se usa también en temas de emprendimiento, para tratamientos médicos como cáncer o SIDA, así como el cuidado de mascotas.

Entre los productos de Sueña y Crea Sewilow figuran cuadernos, espejos, tazas y pantuflas que fungen como souvenir de las dinámicas y, como valor agregado, poseen una frase de acuerdo a su función. “Si un producto puede recordarte que sí puedes, que confíes en ti, es aportar algo a la sociedad, a crear mejor seres humanos”, resaltó.

Resonancia social

Tras cuatro años de mantenerse en pie con Sueña y Crea Sewilow, Virginia Segovia, también ilustradora, señaló que para emprender tiene que ser con algo que represente pasión. “Aprendí que innovar es algo que existe y cómo a partir de esto se puede generar algo diferente; se puede ser innovador si somos observadores de lo que la sociedad está necesitando”.

“El soporte y apoyo que la UNAM nos brinda, nos ha abierto puertas en todos lados; por ejemplo, con el networking nos ayudó a estar conectados con más proyectos. El trabajo como emprendedor es cien por ciento nuestra responsabilidad, la incubadora da herramientas para que podamos impulsar el proyecto. Al final, el que habla es el potencial del emprendedor”. □



Viene de la página 1

El primer día de actividades, el doctor Alvar Sáenz Otero presentó en conferencia magistral el proyecto aeroespacial que dirige en el Instituto Tecnológico de Massachusetts: SPHERES (Synchronized Position Hold Engage and Reorient Experimental Satellite, en inglés). Se trata de prototipos de satélites de 20 centímetros de diámetro que realiza pruebas en la Estación Espacial Internacional y en el que está involucrada la NASA.

De igual forma, los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica compartieron su experiencia como ganadores del torneo mundial de robótica Robotchallenge 2016, efectuado en Viena (Austria), al igual que los triunfadores del proyecto “Ingenio Emprendedor: de la idea a la práctica”, que organiza la Alianza FiiDEM, institución que prepara, apoya y acompaña a jóvenes estudiantes en el proceso de consolidación de un negocio novedoso y premia con apoyo financiero.

En el mismo tenor, alumnos de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, presentaron el proyecto por el que obtuvieron el primer lugar en el Discret Optimization Challenge 2015, efectuado en Alemania.

Durante el acto inaugural, realizado en el Palacio de Minería de la Ciudad de México, el doctor Sergio Alcocer Martínez de Castro, presidente de la AIM, destacó que en el primer ENJI los jóvenes ingenieros hicieron propuestas muy destacadas que fueron tomadas en cuenta para la realización del segundo Encuentro.

“La meta de la Academia es que la ingeniería en México sea innovadora, competitiva y protagonista. Por ello ha decidido organizar el segundo ENJI, donde buscamos cómo poder vincular a los jóvenes en los nueve grandes retos de la inge-

Discuten 1,500 jóvenes acciones...



nería mexicana”, recalcó el doctor Alcocer Martínez de Castro.

Como parte del Encuentro se entregó el premio a los ganadores del certamen Propuestas Multidisciplinarias para Resolver Asuntos Apremiantes de la Realidad Mexicana “Javier Barros Sierra”, en conmemoración del centenario de su natalicio; el galardón, que es auspiciado por la Fundación UNAM y la propia AIM, reconoció un proyecto relacionado con energía solar y por su impacto en comunidades rurales.

Durante su intervención, el director adjunto de Desarrollo Tecnológico e Innovación en del Consejo Nacional de

Ciencia y Tecnología, ingeniero José Antonio Lazcano Ponce, refirió que la institución cuenta con más de 11 mil becarios de ingeniería en todo el país, y que en el Sistema Nacional de Investigadores hay más de 3 mil 500 miembros en áreas de la ingeniería, lo que significa aproximadamente 14 por ciento del total. De igual forma expuso que de acuerdo a un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México está entre los 10 países con más graduados en ingeniería, de ahí la importancia de fomentar la mayor calidad en la formación de profesionales en la materia.

Por otra parte, se dio a conocer que la sede del Encuentro Nacional de Jóvenes en la Ingeniería 2017 será Guadalajara, Jalisco. “Gracias a la Universidad de Guadalajara (U de G) por tomar este reto, estoy seguro de que será un gran éxito como han sido estos últimos encuentros”, dijo el presidente de la AIM.

Al respecto, la coordinadora general administrativa de la U de G, maestra Carmen Enedina Rodríguez Armenta, manifestó que para la institución es un privilegio ser la sede del Encuentro, donde convergen las ideas de jóvenes y próximos ingenieros de instituciones de educación superior de todo el país, además de destacados miembros de la AIM. □

Samara García Hernández

Con el fin de apoyar y fortalecer la caracterización de medicamentos biotecnológicos que contribuyan a combatir virus como el de papiloma humano, el de Hepatitis B y C, y atacar cáncer, asma y artritis reumatoide; se inauguraron las instalaciones del Laboratorio de Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos (LAMMB) del Instituto de Biotecnología (IBT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

La doctora Laura Palomares, responsable del laboratorio detalló que en dicho espacio no se estudian ni diseñan tratamientos de enfermedades. “El LAMMB trabaja en la caracterización de nuevos productos que se van a utilizar para tratar padecimientos; es decir una vez que algún académico haya identificado una molécula con posibilidades de que sea un medicamento, el laboratorio lo acompaña en el desarrollo, desde tecnológico hasta en aspectos regulatorios para lograr que estos lleguen al mercado”.

“A su vez, apoyamos a la industria farmacéutica nacional con el diseño de estrategias para la caracterización de medicamentos biotecnológicos, ya que estos son muy complejos y requieren una fortaleza científica y técnica importante”.

Por lo que el LAMMB permite que la industria farmacéutica nacional realice análisis en territorio mexicano con costos menores, coadyuvando a que el país avance en biotecnología, agregó la investigadora adscrita al Departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos del IBT.

Aplicaciones futuras

A diferencia de los medicamentos desarrollados por síntesis química, es decir compuestos por moléculas pequeñas y poco complejas; los desarrollos médicos biotec-

Abre UNAM laboratorio para caracterización de fármacos biotecnológicos de la gran industria

APOYARÁ SU DESARROLLO, DESDE TECNOLÓGICO HASTA REGULATORIOS HACIA SU COMERCIALIZACIÓN

Infraestructura

Son 190 metros cuadrados los que integran el LAMMB divididos en cinco áreas: de análisis físico químico, un laboratorio de microbiología, un laboratorio de cultivo celular, otra de biología molecular y la unidad de citometría de flujo del IBT.

El equipamiento instalado es de última generación y con él buscan cambiar el paradigma de lo que hasta ahora se ha hecho. “Estamos aprovechando la infraestructura y los equipos que ya se tenían, por ejemplo aquellos que se utilizaban en un 80 por ciento de su capacidad, ahora se explotarán al cien por ciento poniéndolos en un ambiente de buenas prácticas de laboratorio”.

La investigadora Laura Palomares enfatizó que “lo más importante del laboratorio son sus recursos humanos, tenemos trabajando a once técnicos altamente especializados en la caracterización de moléculas y, al estar inserto el laboratorio en el IBT hay un apoyo científico entre investigadores”.

Asimismo agregó que en marzo de 2015 la COFEPRIS otorgó al LAMMB el reconocimiento como laboratorio autorizado para la caracterización de biotecnológicos, desde entonces a la fecha, en sus áreas trabajan con grupos de investigación básica de instituciones que tienen productos con potencial de llegar al mercado. (Agencia ID) □



Laboratorio de Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos (LAMMB) del Instituto de Biotecnología (IBT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

nológicos son más grandes, tienen mayor peso molecular y más elementos que las hacen complejas al producirse por una célula viva. Tomamos un gen humano, lo insertamos en la célula de otro organismo más sencillo, la que produce una proteína idéntica a la humana. Ejemplo de ello es la insulina y la hormona del crecimiento”.

Así, pueden caracterizarse productos biotecnológicos contra diversas enfermedades, por ejemplo para el cáncer se han desarrollado anticuerpos monoclonales, que ayudan al cuerpo a que reconozca al padecimiento como algo que produce un daño y permita potenciar el sistema inmune para que destruya al tejido canceroso.

4

Mayo de 2016

Con atractivo dispositivo del politécnico buscan disminuir paros en el Metro

EL PROTOTIPO DETECTA FALLAS ELÉCTRICAS Y RESUELVE LA ANOMALÍA; SE PLANEA QUE ESTÉ LISTO A FINALES DE 2016



Elizabeth Meza Rodríguez

Alguna vez te has preguntado por qué se detiene el Metro constantemente, una de las razones son los llamados arcos eléctricos, los cuales consisten en descargas eléctricas que dañan las vías y los vagones. Ante esta problemática un grupo de estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN), desarrolló un dispositivo que atrapa y detecta estas anomalías, evitando los retardos en este transporte público.

Los arcos eléctricos se presentan cuando las escobillas deslizantes, que se encuentran en la parte inferior del vagón, entran en contacto con los rieles y generan corrientes no continuas, lo cual provoca que el Metro se detenga.

Para solucionarlo, los estudiantes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria

de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) crearon un dispositivo que de atrapar y distinguir el arco que se generan, de esta forma se evita que el Metro se detenga.

El sistema se llama Dispositivo de Extinción de Arco Eléctrico (Dexarc) y es un prototipo que se incorpora a las escobillas y motrices de los trenes. Este consiste de una cámara de arqueo que cuenta con paredes de un material dieléctrico resistente a las altas temperaturas que se encuentran en los vagones, explicó Adriana Janet Oliva Gurrola, integrante del proyecto.

Precisó que el problema se genera por falta de mantenimiento y se observa cuando un tren pasa de una zona con potencial de 750 voltios a otra sin energía.

El proyecto está dividido en dos partes, la primera consiste en Dexarc que es la cámara de arqueo, y la segunda es creada por estu-

diantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Zacatenco, quienes desarrollaron un complemento llamado Detector de Arco Eléctrico (Detarce).

“Detarce se coloca entre las dos llantas de un vagón motriz, que es el tren que se mueve con motor, y consiste en una especie de “cuernos” que atraen el arco eléctrico para que entre a la cámara de arqueo”, detalló Janet Oliva Gurrola.

Dexarc está conformado por los estudiantes de UPIICSA: Adriana Janet Oliva Gurrola, Miguel Ángel Ambrosio Martínez, Irving Carrillo Segura y José Antonio Ahumada Sánchez. Mientras que los creadores de Detarce son los estudiantes de ESIME, Luis Armando Chávez García, Alejandro Mario Torres Lara y Anayancy Lilian Ortiz González.

Con este proyecto los politécnicos ganaron el Premio a la Innovación

Tecnológica “Ing. Juan Ramírez Caraza” 2016, que otorgó el Sistema de Transporte Colectivo Metro.

“Obtuvimos apoyo económico para desarrollar el proyecto que debe estar listo en 10 meses y entregarlo al Metro. Estamos en las pruebas finales para mejorar el proyecto y adaptar adecuadamente Detarce”.

Además, en el concurso también participaron Anayancy Ortiz y Marlene Genis, quienes desarrollan una aplicación llamada Juego educativo M-Play, está creada para dispositivos móviles y busca, por medio de niveles, orientar e informar a los usuarios sobre este transporte público.

Los tres proyectos se conjuntarán y beneficiarán las intenciones del Metro al mejorar el sistema eléctrico y favorecerá a los usuarios debido a que se reducirán las paradas continuas, finalizó Janet Oliva Gurrola. □

Científicos mexicanos desarrollan recubrimientos de alto desempeño para uso industrial a base de agua

ESTAS INNOVACIONES PERMITIRÁN EXPORTAR TECNOLOGÍA DE CALIDAD A AMÉRICA LATINA

5

Federico García Hernández

A fin de resolver problemas a los que comúnmente se enfrenta el sector industrial, como oxidación, deterioro y desgaste de acero; científicos mexicanos desarrollaron innovadores recubrimientos anticorrosión de alto desempeño, resistentes al fuego y aplicables incluso bajo el agua. Los nuevos productos son elaborados con materiales orgánicos y por lo tanto, son amigables con el medio ambiente.

La producción se realiza en el recién inaugurado Laboratorio Industrial Unificado (LIU), dentro de las instalaciones del Centro de Innovación Tecnológica Industrial (CITI) de la empresa mexicana Comex, ubicado en el Estado de México.

Las industrias petroquímicas y las del sector energético se verán beneficiadas con el uso de estos recubrimientos, ya que soportan una temperatura de hasta 600 grados centígrados al tiempo de ser aplicados sobre superficies expuestas a altas temperaturas, expresó Alejandro Morones, director de Investigación y Desarrollo de PPG Comex.

Por ejemplo, en el caso de estar en contacto con el fuego, el recubrimiento genera un tipo de espuma, la cual funciona como aislante de calor y esto permite que el acero resista más tiempo firme y se retarde el colapso de las construcciones ante un incendio, lo cual facilita la evacuación del personal a cargo.

Otros recubrimientos son los llamados productos anti vegetativos, los cuales evitan la fijación y acumulación de residuos marinos en las bases de los barcos. Cabe

señalar que dichos materiales no pierden sus cualidades al momento de aplicarse bajo el agua y su utilización contribuye a un ahorro de energía y combustible, además evita la muerte de algunos organismos. De igual forma, estos productos pueden funcionar como protecciones para la humedad de los cimientos en grandes edificaciones, y tienen de cinco a diez años de durabilidad, incluso bajo condiciones extremas.

El laboratorio, localizado en Tlalneptla, Estado de México, fue inaugurado el 18 de mayo y se encuentra dentro de las instalaciones del Centro de Innovación Tecnológica Industrial. Es importante señalar que es un espacio único en América Latina, ya que cuenta con 36 ingenieros especializados y las innovaciones ahí generadas permitirán la exportación de

los productos a Colombia, Brasil, Perú y Ecuador.

Con una inversión de 4.5 millones de pesos, a través del programa de estímulos a la innovación, en su convocatoria 2015, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) colaboró en el desarrollo de este nuevo laboratorio.

El laboratorio está integrado por un área de formulación de recubrimientos de alto desempeño, 11 cabinas especializadas en las que se desarrolla y valora la calidad y competitividad de prototipos. Se evalúa el comportamiento de productos ante condiciones de corrosión, humedad, temperaturas extremas y demás factores que pueden simularse ahí mismo, lo cual beneficia en el ahorro de tiempo y la obtención de materiales con características específicas según sean requeridos. □

Elizabeth Meza Rodríguez

En México, la hemorragia obstétrica es la segunda causa de muerte materna y provoca que cada cuatro minutos fallezca una mujer en el mundo. Esta complicación se presenta en la segunda mitad del embarazo o en el momento del parto, cuando el útero no tiene la capacidad de contraerse y provoca un sangrado abundante que puede terminar con la vida de la paciente.

A fin de combatir la problemática, la empresa mexicana Biocor Labs desarrolló un balón inteligente que se coloca en el interior del útero y se infla con una solución salina a través de un sistema automático que controla una bomba. Bajo esta forma se detiene el sangrado por taponamiento y estimulación, explicó Pedro Gabay Villafaña, presidente y socio fundador de la compañía.

La innovación de la empresa Biocor Labs, localizada en San Luis Potosí, consiste en un sistema de control y comunicación mediante protocolos como WiFi y Bluetooth, y estimulación inteligente.

“La electrónica conectada al balón recoge los datos y los trasmite por Bluetooth y WiFi a una plataforma instalada en un dispositivo móvil o equipo médico, esto ayuda a que los especialistas tengan información en tiempo real y puedan actuar de forma rápida”, precisó el empresario.

Recalcó que normalmente el útero se contrae y deja de sangrar; sin embargo, existen mujeres que por diferentes causas no realizan esta contracción y mantienen sangrados abundantes, los cuales provocan que en pocos minutos entren en shock, por ello es necesario tomar medidas en corto tiempo.

A la fecha no existe un balón que funcione por medio de dos mecanismos para lograr el control en la hemorragia obstétrica, pues son pocos los tratamientos y uno

Crean balón intrauterino que salva vidas a pacientes con hemorragia obstétrica

INNOVACIÓN CONSISTE EN UN SISTEMA DE CONTROL Y COMUNICACIÓN MEDIANTE PROTOCOLOS COMO WiFi Y BLUETOOTH, Y ESTIMULACIÓN INTELIGENTE QUE DETIENE EL SANGRADO

de ellos consiste en un balón similar al desarrollado por Biocor Labs que se inserta en el útero y por medio de una sonda se llena con soluciones salinas que impiden que la sangre siga saliendo. La diferencia es que este no está diseñado específicamente para detener la hemorragia obstétrica, su precio es elevado y es difícil de utilizar, e incluso, cuando no funciona es necesario retirar el útero, pero esta operación deja a la futura madre incapacitada para tener más hijos.

“Estamos convencidos de que nuestro dispositivo permitirá tratar de manera eficaz este problema, salvando vidas de muchas mujeres”, señaló.

El balón intrauterino se encuentra en la fase final de pruebas y está en proceso de patente. Durante los estudios a nivel animal se ha demostrado que se puede realizar monitoreo de los sistemas vitales en tiempo real. “Tenemos un estudio histopatológico que respalda la seguridad y eficacia del dispositivo dentro del útero, tenemos el protocolo clínico listo para la aplicación en humanos”, precisó Pedro Gabay Villafaña.

El equipo de trabajo busca terminar las pruebas en el último trimestre de 2016 y llevarlo a su aplicación en centros de salud y comunidades rurales.

“El dispositivo está realizado para que cualquier personal del área de salud con previa capacitación y sin importar sus conocimientos médicos puedan aplicarlo y con ello disminuir las complicaciones, incluso evitando la muerte”.

El grupo de trabajo que integra el proyecto está conformado por José Arturo Yáñez, José Luis Rojas, Francisco Javier Quisiano, Agustín Rojas, Ivette Patrón y Jorge Mata y cuenta con apoyo de Conacyt a través del programa estímulo a la innovación. □



Federico García Hernández

Tallos de maíz triturados, aserrín y fibra de coco son algunos residuos generados por el sector agrícola que actualmente son útiles para generar biomateriales, mismos que pueden ser utilizados en la industria de la construcción o paquetería. Todo ello a partir de una combinación de distintos desechos de materia prima con micelio -que es la raíz de los hongos-, elemento que se aplica en una estructura en la que se alimenta de diferentes materiales para que con



el paso del tiempo se genere un polímero natural sólido similar al plástico.

El producto obtenido de esta formulación adquiere sus propiedades mecánicas según los elementos con los que se alimenta al micelio, por ejemplo si se le da sorgo y pasto, el material se forma resistente y soporta mucha carga, pero si come fibra de coco y aserrín no se quema, en cambio si el alimento es pulpa de cartón, pasto bermuda y poco aserrín, éste absorbe la humedad del ambiente, es decir, el material se acopla a las necesidades de producción. "Lo que nosotros hacemos es replicar un proceso que se encuentra en la naturaleza y sintetizarlo para la industria", aseguró Mauricio Franco estudiante de

la facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Algunos productos que se pueden crear con estos biomateriales son paneles de insulación, -que es lo más rentable, ya que son láminas-, mesas, tablas de madera similares a la tablaroca con propiedades aislantes térmicas, así como también moldes para empaques de productos electrónicos o artículos de uso efímero, como si fuese unicel. No obstante, también se pueden generar estructuras más complejas como bicicletas, no totalmente hechas de micelio, pero creadas en gran parte de este material, detalló Franco.

Además la rentabilidad de generación de estos productos es alta, ya que para crear la línea de producción se usan residuos del campo provenientes de empresas agrícolas que nadie ocupa, por lo tanto, se pueden fabricar estos materiales con centavos, ya que sólo se gasta en la incubación, es decir en el proceso de desarrollo del hongo.

La producción implica una tasa interna

de retorno del 192 por ciento, por lo cual es eficiente, sustentable y fomenta una cultura ecológica.

Actualmente estos materiales se fabrican a escala menor en el laboratorio de la facultad de biología de la UANL, sin embargo, se está buscando la manera de rentar espacios más grandes y maquinaria para una producción mayor, comentó el estudiante.

El doctor Efrén Robledo Leal investigador en el área de micología de la facultad de biología de la UANL es quien innovó el material, ya que trabajó dos años en la investigación y aplicación del micelio de hongo; posteriormente Dominik Reyes Nieto, egresada de la Facultad de Ciencias biológicas y los alumnos Mauricio Franco Herrada y Carlos Muñoz Bernal ambos de la facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, se unieron al proyecto para ampliar la investigación, seguir innovando y generando la aplicación industrial de los biomateriales. □

6

Mayo de 2016

Raúl Serrano

De una manera análoga a las pruebas de esfuerzo en las personas, un dispositivo creado por un equipo de científicos de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I), puede conocer el estado fisiológico de los microorganismos (bacterias, levaduras y hongos), la composición de sus gases en línea y el tiempo real para saber cuál es el momento adecuado para ser transferidos a los campos experimentales, invernaderos o a otros modelos de estudio.

El doctor Gerardo Saucedo Castañeda, adscrito al Departamento de Biotecnología de la UAM-I, explica que el dispositivo se concibió inicialmente para un sistema de cultivo en medio sólido y que ahora con unos pequeños cambios se pueden aplicar a otros bioprocesos. En el proceso de desarrollo se destacó la participación del doctor Ernesto Favela Torres.

En entrevista, el investigador expone que la toma de muestras se realiza sin perturbar el cultivo, es decir, éste sigue su curso y no se interrumpe, al tiempo que el monitoreo de estos microorganismos se puede realizar en tiempo real y por internet.

"El principio básico es el de un sistema de muestreo que puede tomar los gases que provienen de hasta 16 biorreactores y se hace de manera muy precisa; las emisiones llegan a un muestreador y éste selecciona uno a la vez para realizar su análisis, en aproximadamente de cinco minutos cada uno", detalla el biotecnólogo.

Si bien el también llamado metabolímetro se pensó originalmente para sistemas de cultivo en medio sólido, los sensores que miden el oxígeno se pueden modificar o intercambiar para explorar otros campos de aplicación. Por ejemplo, en la digestión anaerobia detectando metano, la detección de amoníaco en el aire y de etanol en fase gaseosa.

Gracias a un desarrollo tecnológico de la UAM, se puede medir la respiración de microorganismos

EL DISPOSITIVO SE HA VENDIDO A INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO, Y SE PRETENDE COMERCIALIZAR TAMBIÉN FUERA DEL PAÍS



El prototipo es de aplicación en actividades que requieren el monitoreo de procesos biológicos

El doctor Saucedo Castañeda explica que la toma de muestras de este tipo de cultivos se inició en los años 80 del siglo pasado, cuando se medía la producción de bióxido de carbono en una tarea fuera de línea, que interrumpía el cultivo y obtener resultados llevaba mucho tiempo.

Con el avance de la tecnología se logró la incorporación de nuevos equipos de

cromatografía en fase gaseosa, en experimentos realizados en cooperación con el Instituto Francés para la Investigación y Desarrollo, como no se hacía en el mundo con técnicas que empleaban principalmente química. Lo que siguió fue incorporar el uso de sensores electrónicos.

"A la conclusión del doctorado en Francia regreso a México y participo de la creación de un grupo interdisciplinario de biotecnólogos y de ingenieros electrónicos y de computación para diseñar y construir el equipo que pretendíamos", puntualiza el líder del proyecto.

En abril del 2013 se solicitó al IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) el registro de la patente, siendo la UAM la propietaria de la invención y en marzo de 2014 se firmó un contrato de transferencia de tecnología con el maestro en ciencias Gabriel Rosales Zamora, de la empresa Instrumentación Protec, quien realiza la comercialización del respirómetro en México.

La patente se obtuvo en enero de 2016 (Título 336733) y en la primera etapa de comercialización se está ofreciendo a centros de investigación como herramienta útil para entender los cultivos de microorganismos a través del análisis de los gases; por ejemplo, para aplicaciones en la agricultura sustentable que pretende usar menos fertilizantes nitrogenados y reemplazarlos por el uso de bio-inoculantes que fijan nitrógeno atmosférico mediante

bacterias a fin de que la planta crezca más rápidamente y que sean protegidas posteriormente a través de agentes de control biológico (hongos).

Otra aplicación importante es en cultivo en medio líquido, y ejemplo de ello es el de levaduras usadas para panificación a las que igualmente se puede medir su respiración. Otro uso es la producción de metano como combustible para transporte, o bien para gas en servicios domiciliarios, donde también se puede monitorear un bioproceso.

El doctor Saucedo Castañeda asienta que gracias al apoyo del ingeniero Gabriel Rosales iniciaron con el primer prototipo del respirómetro en 2008, y que a la fecha se cuenta con la séptima generación que funciona con diferentes aplicaciones.

"Una compañía hace algo parecido en EU, pero se ha mantenido con tecnología relativamente convencional. Los registros de nuestro respirómetro se pueden monitorear desde cualquier punto del planeta donde haya internet y no requiere, como en el primer prototipo, de un técnico especializado para programarlo.

Entre las mejoras al sistema contemplamos control automático al prender un ventilador o extractor que corrija un posible mal funcionamiento del dispositivo. En cuanto al costo, hemos sustituido algunas piezas por desarrollos propios, lo que se traduce en precios accesibles", reitera el doctor Saucedo Castañeda. □

Raúl Serrano

Cuando la diabetes es diagnosticada es una persona menor a los 45 años de edad, es muy conveniente que se realice un estudio genético para identificar si se trata de la variante denominada MODY (del inglés maturity-onset diabetes of the young o diabetes juvenil de comienzo tardío), pues de ello dependerá el tratamiento a seguir.

La comunidad científica ha identificado 11

La poco conocida y enigmática, diabetes MODY

SE TRATA DE LA VARIANTE DE ESTA ENFERMEDAD DE LA QUE MENOS SE SABE Y QUE AFECTA A LA GENTE JOVEN

genes que originan la diabetes MODY, y el tercero de ellos es una variante específica para la población mexicana, reconocido como "factor nuclear hepático 1 Alfa", el cual regula el crecimiento de las células que producen insulina en el páncreas.

tiene que hacer un estudio de toda la familia. Los genes que conducen a la variante MODY son más frecuentes en poblaciones con ancestros amerindios que en otras regiones, así lo muestra una secuenciación en dos mil personas con diabetes, de las cuales el dos por ciento de ellas tenían esta variante".

Así lo detalla el doctor Carlos A. Aguilar Salinas, investigador del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, quien reitera en la importancia de hacer el diagnóstico de forma oportuna.

La diabetes MODY se hereda de manera autosómica dominante, es decir, en cada generación va a encontrar cerca de la mitad de las personas afectadas, con la característica de que generalmente no son obesas y requieren pronto el uso de insulina, debido a que el defecto se encuentra en la capacidad de los páncreas de la producción de esta hormona.

Lo más común es que se presente hacia los 45 años, aunque algunos autores proponen edades menores. Es por ello que aunque no se tengan síntomas que puedan sugerir la presencia de diabetes, es muy importante realizar exámenes que descarten o confirmen la enfermedad, aunque se tengan menos de 45 años.

Las sub-clasificaciones 1 y 3 de diabetes MODY, relativamente las más comunes, se caracterizan por ser más agresivas, pues más casos de daños a

nivel renal y en las retinas se asocian a éstas, por lo que el tratamiento indica medicamentos llamados sulfonilureas (antidiabéticos orales). Por su parte, en la del tipo 2 los pacientes se autocontrolan o requieren hipoglucemiantes a dosis bajas, lo que se mantiene muy buen control de la enfermedad, mientras que el subtipo 5 suele requerir de metformina o insulina y no responde a sulfonilureas.

El doctor Aguilar Salinas reafirma agrega que algunos centros de atención médica cuentan con la capacidad para buscar las mutaciones causales de la enfermedad, y de ser diagnosticado se debe proceder a buscarla mediante estudios genéticos en la familia. Lo conducente será establecer cambios en los hábitos comunes para no subir de peso, por ejemplo, para que la expresión del padecimiento se retrase tanto como sea posible, además de que los tratamientos se implementen de manera oportuna.

Reitera que MODY es la única variante de diabetes en la que los estudios genéticos tienen una aplicación clínica.

"Hay que educar a los prestadores de servicios médicos para identificar esta variante de maneras más temprana. El mensaje es sencillo, todas las personas que tiene una aparición temprana de la diabetes MODY, antes de los 45, tienen que ser invitados a evaluarse", concluye el especialista. □

7

Mayo de 2016

Margarita Blanco

Investigadores del Instituto Tecnológico de Morelia (ITM) crearon un dispositivo para detección de arritmias cardíacas en tiempo real, y que convierte un sistema portátil que usa electrodos instalados en el torso del paciente o como parte de la vestimenta (camiseta), además de que permite alertar al médico en el mismo momento en que haya una irregularidad en el ritmo cardíaco.

El doctor José Antonio Gutiérrez Gnechi, quien forma parte del Departamento de Ingeniería Electrónica de esa institución, explicó que el dispositivo envía al especialista en tiempo real los resultados, dado que tiene un sistema de medición inalámbrico, incluso en el caso de que el paciente se encuentre en una distancia corta o a través de internet, desde cualquier lugar del mundo. Además, permite el almacenamiento de datos para su posterior análisis.

Una de las ventajas de esta nueva tecnología es que es tan pequeña como los aparatos que se encuentran en el mercado, lo que evita que el paciente cargue un aparato voluminoso o que este sistema se vea como un bulto, sino que su diseño es amigable con el usuario. El dispositivo desarrollado en el ITM mide menos de la mitad de los aparatos comunes, que tienen un tamaño de 20 por 20 centímetros.

El equipo posibilita la detección de ocho tipos diferentes de arritmias. Su diseño considera la seguridad del usuario como un factor primordial. Uno de los retos en el desarrollo de este dispositivo, explica Gutiérrez Gnechi, es la ampliación en la recarga de energía, además de que pueda ser aún más pequeño de lo que es actualmente.

Además, esta tecnología puede ser utilizada por personas a las que actualmente no se les ha detectado una enfermedad cardiovascular, lo que puede ayudar a su

Crean dispositivo portátil para detección de arritmias en tiempo real

LOGRO DE TECNOLÓGICO DE MICHOACÁN

prevención y, en su caso, a la detección temprana, primordial en modificar el desarrollo de esta enfermedad.

Por otra parte, el grupo de investigadores del ITM han venido trabajando tanto en el software como en la estructura física de un dispositivo que se adapte al cuerpo del paciente, el cual que permite detectar el ritmo cardíaco a través de electrodos que se colocan en una camiseta.

El especialista explicó que desde hace 100 años se han desarrollado sistemas de medición de electrocardiografía y se encuentran en el mercado dispositivos portátiles para registrar la actividad cardíaca durante períodos prolongados de tiempo, que van desde tres días hasta una semana. Sin embargo, dada la alta cantidad de datos a analizar, tanto los sistemas de cómputo como los especialistas tienen problemas para detectar una irregularidad, sobre todo cuando ésta es ocasional.

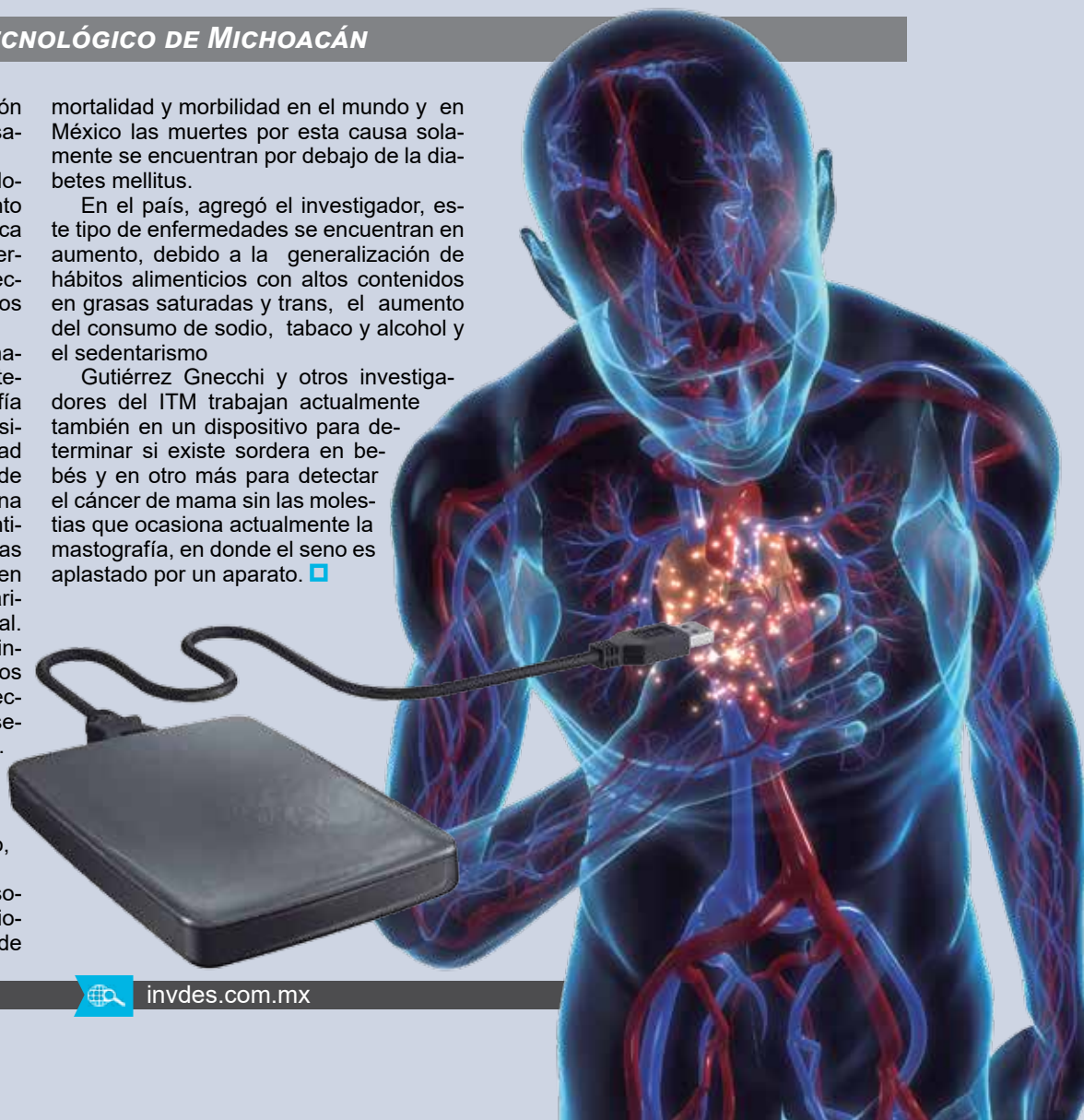
Durante cinco años, este grupo de investigadores ha desarrollado diversos sistemas de medición tanto para la detección como para el procesamiento de señales para la detección de arritmias. Actualmente, están en búsqueda de patentar este dispositivo y de lograr acuerdos con una empresa en busca de la comercialización de este producto, en beneficio social.

Esta tecnología cobra importancia social, dado que las enfermedades cardiovasculares son una causa frecuente de

mortalidad y morbilidad en el mundo y en México las muertes por esta causa solamente se encuentran por debajo de la diabetes mellitus.

En el país, agregó el investigador, este tipo de enfermedades se encuentran en aumento, debido a la generalización de hábitos alimenticios con altos contenidos en grasas saturadas y trans, el aumento del consumo de sodio, tabaco y alcohol y el sedentarismo.

Gutiérrez Gnechi y otros investigadores del ITM trabajan actualmente también en un dispositivo para determinar si existe sordera en bebés y en otro más para detectar el cáncer de mama sin las molestias que ocasiona actualmente la mastografía, en donde el seno es aplastado por un aparato. □





Un impulso al desarrollo alimentario

CONVOCATORIA 2016

La Industria Mexicana de *Coca-Cola* invita a participar a profesionales y estudiantes que hayan realizado investigaciones y estudios en Ciencia y Tecnología de Alimentos en México entre el año 2014 y el año 2016, a presentar sus trabajos para concursar en las siguientes categorías:

- ⦿ **Categoría Estudiantil en Ciencia y Tecnología de Alimentos**
 \$100,000.00 M.N. y reconocimiento
- ⦿ **Categoría Profesional en:**
 - ⇒ **Ciencia de Alimentos**
 \$250,000.00 M.N. y reconocimiento
 - ⇒ **Tecnología de Alimentos**
 \$250,000.00 M.N. y reconocimiento
 - ⇒ **Investigación en alimentos y su impacto en la nutrición**
 \$250,000.00 M.N. y reconocimiento

Asimismo, se convoca a instituciones de educación superior y centros de investigación a presentar candidatos para el:

- ⦿ **Premio Nacional al Mérito en Ciencia y Tecnología de Alimentos 2016**
 \$280,000.00 M.N., y reconocimiento

Fecha límite de inscripción, entrega de trabajos y registro de candidatos: **1 de julio de 2016 a las 18:00 horas.**

PARA PROPÓSITOS DE ESTE PREMIO, LOS TRABAJOS DEBERÁN ESTAR RELACIONADOS CON ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO EXISTIENDO UN PARTICULAR INTERÉS EN LOS ESTUDIOS DESARROLLADOS SOBRE BEBIDAS ALIMENTICIAS.

Industria Mexicana
de *Coca-Cola*



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

MAYORES INFORMES

PREMIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.

Coordinación Ejecutiva.

- Rubén Darío No. 115, Col. Bosque de Chapultepec, CP 11580, Ciudad de México.
- ☎ (01-55) 5262 2241, 5644 1247 en la Ciudad de México y 01 800 704 44 00 llamadas sin costo en el interior de la República.
- 🌐 pnctacocacola.com.mx
- 🌐 conacyt.mx
- 📘 facebook.com/pnctacocacola
- 🐦 @PNCTACocaCola

HAZ DEPORTE

HOLA 01800-704 4400

llama sin costo INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR © The Coca-Cola Company 2013. "Coca-Cola", la onda dinámica y el contorno de la botella, son marcas registradas y propiedad de The Coca-Cola Company.