

HYPATIA®

No.35

Julio - Septiembre 2010
Ejemplar gratuito

El sueño y el dolor: Entre lo sensible y lo agudo.

- Fermentación bacteriana
- Mar prehistórico en Cuatrociénegas, Coahuila.
- Rescatando la Barranca del Tecolote en Morelos.



GOBIERNO DEL ESTADO
DE MORELOS
2010 - 2012

Directorio

Mtro. Marco Antonio Adame Castillo

Gobernador Constitucional del Estado de Morelos

Dr. Gustavo Urquiza Beltrán

Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM)

gustavo.urquiza@ccytem.org.mx

MCS Silvia Patricia Pérez Sabino

Directora de Vinculación e Información

Editora

patricia.perez@ccytem.org.mx

C. Luis Alberto Aguilar Zamora

Subdirector de Medios Electrónicos y Digitales

Diseño Editorial

luis.zamora@ccytem.org.mx

C. Roberto Yair Rodríguez González

Jefe del Departamento de Información y Contenido

Apoyo en Investigación e Información

yair.rodriguez@ccytem.org.mx

C. Gabriela Ahuja Ormaechea

Jefa del departamento de Vinculación Interinstitucional

Apoyo en Investigación e Información

gabriela.ahuja@ccytem.org.mx

C. Anayeli Sánchez Mendoza

sirenita_marina_1@hotmail.com

Editorial

¿Cuántas veces hemos despertado con dolores de espalda y cuello? Al iniciar nuestras labores cotidianas con voz de duelo decimos "dormí chueco (a)", "me entró un aire", pero ¿se ha puesto a pensar qué es lo que ocurre realmente? En esta ocasión el Dr. Fructuoso Ayala Guerrero de la Unidad de Investigación y Servicios Psicológicos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, nos hizo favor de compartir en este ejemplar de Hypatia un fascinante tema donde se manifiesta la relación que existe entre el sueño y el dolor.

Además, podrá encontrar un artículo desarrollado por la Dra. Cecilia Martín del Campo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde plasma los diferentes tipos de energía y deja entre ver lo indispensable que es para realizar cada una de las actividades cotidianas del ser humano.

También este número tiene el desarrollo de un proyecto de los doctores Gabriel Rincón Enriquez y Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, a.c., intitulado "Uso del *axihuitl*, una planta mexicana, en tecnologías de control biológico de enfermedades de plantas", el cual fue apoyado por el Fondo Mixto CONACYT-Morelos en su Convocatoria 2009-1 a través del cual se plantea desarrollar un producto a base de extractos de la planta de *axihuitl*, que pueda ser utilizado como bioinsumo para el control biológico de enfermedades bacterianas y fúngicas en cultivos ornamentales. Esta convocatoria es emitida a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos anualmente en beneficio de los proyectos que generan conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, que atienden los problemas, necesidades y oportunidades del Estado, fortaleciendo la competitividad científica y tecnológica de Morelos y puede consultar las bases en el portal www.ccytem.morelos.gob.mx.

Estos temas, son una muestra de la gran riqueza que trimestralmente comparten nuestros colaboradores. Este número ofrece temas sobre educación, biotecnología, química, ecología, neurociencias, genómica e hidrobotánica, por mencionar algunos. Cada uno de ellos, enriquece nuestro acervo y nos muestra los proyectos que se desarrollan dentro y fuera del Estado. Los dejo para que empiecen a disfrutar los maravillosos contenidos que ofrece este Número 35 de Hypatia, que son como un succulento bocado para el intelecto.

MCS Silvia Patricia Pérez Sabino

patricia.perez@ccytem.org.mx

Editora

3

Conociendo a...

Dra. Miroslava Cruz Aldrete: compromiso firme para lograr el aprendizaje y la inclusión social de los sordos

4

Archivo: Biotecnología

Geles y plásticos hechos bajo diseño por fermentación bacteriana

6

Archivo: Bioquímica

Estudio de proteínas por Resonancia Magnética Nuclear

7

Archivo: Genómica

El lado oscuro del Genoma

8

Archivo: Hidrogeología

El mar prehistórico de Cuatrociénegas y su relación con el Valle del Hundido

10

Archivo: Educación

Las profesoras morelenses durante la Revolución Mexicana

12

Archivo: Termodinámica

El costo de la comodidad: Bombeo de calor.

14

Archivo: Ecología

La importancia de conservar la barranca del Tecolote

16

Una Charla con...

Dra. Laura Patricia Álvarez Berber / La química que impacta en la salud: Plantas medicinales antiinflamatorias y antitumorales.

18

Archivo: Neurociencias

El Sueño y el dolor: entre lo sensible y lo agudo.

20

Archivo: Robótica

Robótica educativa para niños y adolescentes

23

Morelos en la Ciencia y la Tecnología

La Tierra del Conocimiento sigue dando importantes frutos en materia científico-tecnológica

24

Archivo: Hidrobotánica

La importancia de las plantas acuáticas en Morelos como abono verde, ornamento, alimento y en la construcción.

26

Archivo: Ingeniería

Utilizando la energía de manera eficiente: Diversidad y aplicaciones.

28

Archivo: Biotecnología

Uso del "axihuitl", una planta mexicana, en tecnologías de control biológico de enfermedades de plantas

30

Archivo: Química

El prometedor futuro tecnológico de los polímeros conductores

Se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier sistema o método, incluyendo electrónicos o magnéticos sin autorización del editor. El contenido de las imágenes y artículos es responsabilidad de sus respectivos autores o anunciantes y no representan el punto de vista del editor.
patricia.perez@ccytem.org.mx
Tiraje 15 mil ejemplares

Hypatia, revista trimestral No. 35, 2010. Editor Responsable: MCS Silvia Patricia Pérez Sabino. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2009-033114360900-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 14491. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 12064. Domicilio de la Publicación: Avenida Atlacomulco # 13, Col. Cantarranas, C.P. 62440, Interior Parque San Miguel Acaezingo - Museo de Ciencia de Morelos, Cuernavaca, Morelos. Imprenta: Editorial San José S.A. de C.V. 54 sur # 2 Bodega C, Col. Cívica, C.P. 62576, Jardines Morelos. Distribuidor: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), Helechos # 2-A, Gto. Jacarandas, C.P. 62420, Cuernavaca, Morelos.



Dra. Miroslava Cruz Aldrete

Compromiso firme para lograr el aprendizaje y la inclusión social de los sordos

El ser humano puede mostrar diversas dificultades que limitan su interacción con el medio, sin embargo, una de las más impactantes son las que presentan los sordos, quienes poseen la capacidad de comprender el medio e interactuar con él, no obstante, se enfrentan a una sociedad carente de información que en lugar de incluirlos los excluye de los grupos sociales. Ellos son seres humanos que se emocionan, sienten, molestan y piensan, simplemente se necesita del interés de todos los seres humanos para conocer su lenguaje.

Por lo anterior, se requiere de seres humanos sensibles y comprometidos capaces de comprender las necesidades de los individuos, en este sentido la Dra. Miroslava Cruz Aldrete, investigadora de la Facultad de Comunicación Humana de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) quien cuenta con una licenciatura en educación especial en el área de audición y lenguaje, así como un doctorado en lingüística por el Colegio de México, lo que le permite cooperar con conocimiento para crear una cultura para la detección, canalización, orientación y tratamiento adecuado de las personas con dificultades del lenguaje.

Las diversas investigaciones de la Dra. Cruz han revelado la importancia de la Lengua de Señas Mexicana (LSM) en el equilibrio emocional, afectivo y cognitivo de los niños, jóvenes y adultos sordos. Estos estudios permiten establecer una nueva visión que constituye las bases para un modelo bilingüe-intercultural, intentado así establecer al español como segunda lengua y permitir una interacción más compleja con el medio.

Este interés por conocer y facilitar el aprendizaje y socialización de los sordos, se refleja en diversos escritos que permiten comprender la "Gramática de la Lengua de Señas Mexicana", las "Reflexiones sobre la Educación bilingüe

Intercultural para el sordo en México" en la Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva y "Algunos aspectos sociolingüísticos de la comunidad silente en México", en Memorias del IX Encuentro Internacional de Lingüística en el Noroeste y a su vez en las diferentes líneas de investigación que ha establecido a partir del entendimiento de las necesidades de la comunidad sorda.

La Dra. Cruz Aldrete ha tenido contacto directo con la comunidad sorda ya que ha desempeñado una fuerte labor como maestra de lenguaje en distintas escuelas regulares y centros de educación especial, pertenecientes a la Secretaría de Educación Pública, lo cual le ha permitido sensibilizarse ante las necesidades de los sordos y así poder transmitir las a los docentes que se encuentran cerca de ella, por lo cual ha planeado e impartido diversos cursos sobre lingüística, y adquisición del lenguaje en la Universidad Autónoma Metropolitana plantel Iztapalapa, así como en el Instituto Mexicano de la Audición y el Lenguaje (IMAL) de la ciudad de México la materia de análisis gramatical de la LSM, y el taller de patología del lenguaje, en la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH). Debido a la importancia de su investigación se le ha invitado a colaborar con la Dirección de Educación Especial del Distrito Federal y del Estado de México y actualmente es profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Comunicación Humana de la UAEM.

Para finalizar, la Dra. Cruz Aldrete comenta que su deseo es continuar despertando en los jóvenes lingüistas, maestros de educación especial, psicólogos y licenciados en comunicación humana, el interés por el estudio de la LSM y la atención a la comunidad sorda. Lo anterior demuestra que existe un compromiso firme para lograr el aprendizaje y la inclusión social de los sordos.

Geles y plásticos hechos bajo diseño por fermentación bacteriana

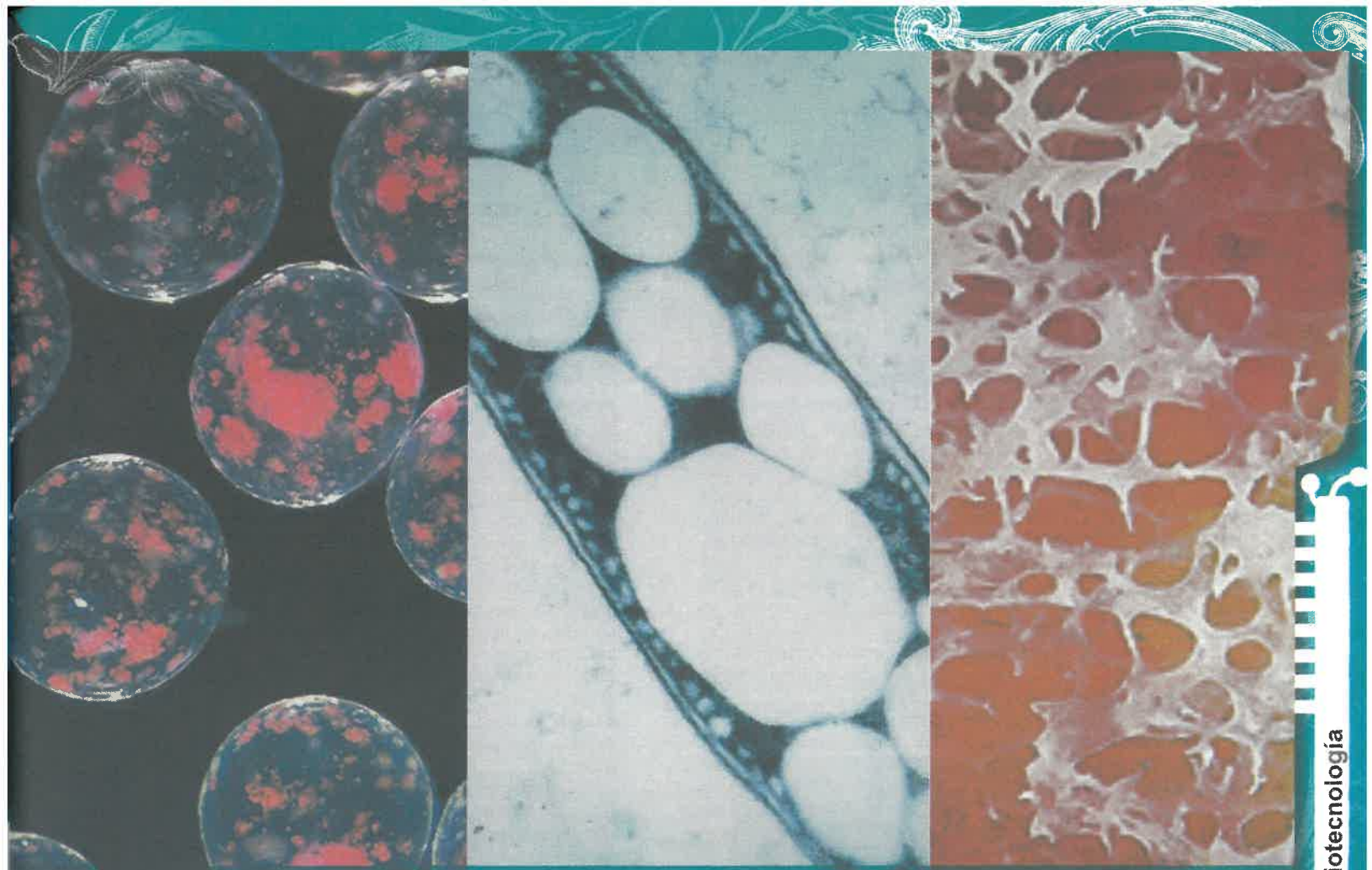
Existen en la naturaleza un gran número de microorganismos que representan una fuente inagotable de nuevos productos, los cuales son de gran utilidad para diferentes propósitos. Tal es el caso de *Azotobacter vinelandii*, una bacteria que vive en el suelo sobre la hojarasca a la sombra de los árboles y que produce dos polímeros de interés industrial: un polisacárido llamado alginato, y un poliéster denominado poli- β -hidroxibutirato (PHB). Ambos polímeros presentan un gran potencial en diversas aplicaciones, tanto en la industria de alimentos como en la química y farmacéutica.

El alginato tiene la capacidad de alterar el comportamiento de flujo del agua (por ejemplo, haciendo soluciones viscosas o formando geles). Con base en estas propiedades es ampliamente usado en industrias como la de alimentos, farmacéutica, textil y química. Por ejemplo, este polímero se usa en la preparación de helados, para conferirle un aspecto cremoso y suave y en pastelería se usa como relleno, gracias a sus características gelificantes. En la industria textil se usa en el teñido de telas, como espesante para la pasta que contiene la tinta, para mejorar la fijación, el brillo y el rendimiento de los colorantes. Pero sin duda, son sus aplicaciones en el campo de la medicina las que principalmente llaman la atención en la actualidad. Por ejemplo, se ha propuesto su uso como agente para atrapar o "inmovilizar" células de diferentes órganos, como el páncreas y el hígado, para el tratamiento de enfermedades como la diabetes. El alginato con una alta proporción de residuos manuronato (uno de los 2 constituyentes de este polímero), es capaz de estimular la respuesta inmunológica en el hombre.

Además, se ha observado que los oligoguluronatos (moléculas de menor tamaño derivadas del alginato), son capaces de modificar la estructura del moco que se forma en órganos como los pulmones cuando se presentan algunas infecciones bacterianas, mejorando la eficacia de los medicamentos que se suministran a los pacientes con padecimientos de las vías respiratorias.

Por su parte, el PHB es un poliéster natural que algunas bacterias como *Azotobacter* producen y acumulan como material de reserva de carbono y energía. Este biopolímero tiene un gran potencial industrial, pues tienen propiedades termoplásticas similares a las de los plásticos derivados del petróleo, por lo que se puede usar para producir bioplásticos, con la ventaja de ser completamente biodegradable y de producirse a partir de recursos renovables. Más recientemente y basados en su biocompatibilidad (el PHB al estar en contacto con los tejidos no produce reacciones de rechazo), se han propuesto nuevas aplicaciones en el campo de la medicina. Por ejemplo, se usa en el manejo de heridas, especialmente como material de sutura, mallas quirúrgicas, hisopos, etc. Debido a su alta biocompatibilidad el PHB es usado también en la fabricación de soportes para el desarrollo de tejidos como el cartílago, soportes para huesos y regeneración de meniscos, así como sistemas de reparación de nervios y de esta manera restaurar las funciones motoras y sensoriales que se pierden cuando hay daño nervioso severo, por mencionar algunos ejemplos.

La producción de ambos polímeros a partir de "*Azotobacter*" se realiza mediante el cultivo de la bacteria en caldos nutritivos, en recipientes llamados fermentadores o biorreactores, en los que se adiciona aire filtrado para que las bacterias respiren. Una de las ventajas de usar este tipo de recipientes es que permiten manipular y controlar las condiciones de cultivo que influyen en el crecimiento de la bacteria, en la producción y en la calidad del alginato y el PHB. Al ser "*Azotobacter*" una bacteria que requiere oxígeno para su crecimiento, el control del oxígeno disuelto en el medio juega un papel muy relevante en la síntesis del alginato y PHB. Por ejemplo, cuando la cantidad de oxígeno disuelto es muy baja, la bacteria acumula cantidades importantes de PHB; mientras que al incrementar la cantidad de oxígeno en el caldo en donde se está cultivando, el microorganismo produce más alginato. Las condiciones de cultivo de la bacteria no sólo afectan la concentración de ambos polímeros, ya que además influyen en la composición de éstos y por lo tanto repercuten en la calidad del producto.



Geles de alginato con células productoras de insulina inmovilizadas

Gránulos de PHB en células de *Azotobacter vinelandii*

PHB usado como soporte para el desarrollo de tejidos

Gracias a estudios minuciosos de nuestro grupo de investigación, sabemos que tanto el tamaño de la molécula (peso molecular) como su composición (tipo de azúcares y acetilación), pueden ser manipulados por la cantidad de oxígeno disuelto en el medio y la tasa de crecimiento específico de la bacteria. Además, la manipulación de los componentes del caldo de cultivo influye en el grado de acetilación del polímero. Este conocimiento abre muchas posibilidades para el diseño de procesos para producir alginatos diseñados a la medida. En el caso del PHB, los esfuerzos se han dirigido principalmente en la reducción de los costos de producción mediante la utilización de materias primas de bajo costo y a través del desarrollo de nuevos procesos de fermentación. Por ejemplo, se sabe que las fuentes de carbono no refinados, como el jarabe de maíz, melaza de caña o extracto de malta, favorecen la formación de PHB con altos rendimientos, comparables o incluso mejores que los que se obtienen usando azúcares refinados. Por otra parte, se sabe que la adición de un ácido graso como el valerato (que proviene de la raíz de la valeriana), durante el cultivo de la bacteria en melaza de caña permite la producción sostenida de un copolímero del PHB, llamado PHB-UV, el cual presenta una resistencia superior a la que se logra con los plásticos sintéticos.

Es importante señalar que una estrategia que hemos usado para mejorar la producción de ambos polímeros y lograr productos con características químicas específicas, es el uso de técnicas de ingeniería genética para la creación de nuevas variedades de la bacteria. Estas bacterias son diseñadas por genetistas, especialistas en el diseño de cepas recombinantes, las cuales se usan como fuentes de producción de alginato y PHB en fermentadores de diversas escalas. Mediante este tipo de estrategias se han podido sintetizar polímeros con un peso

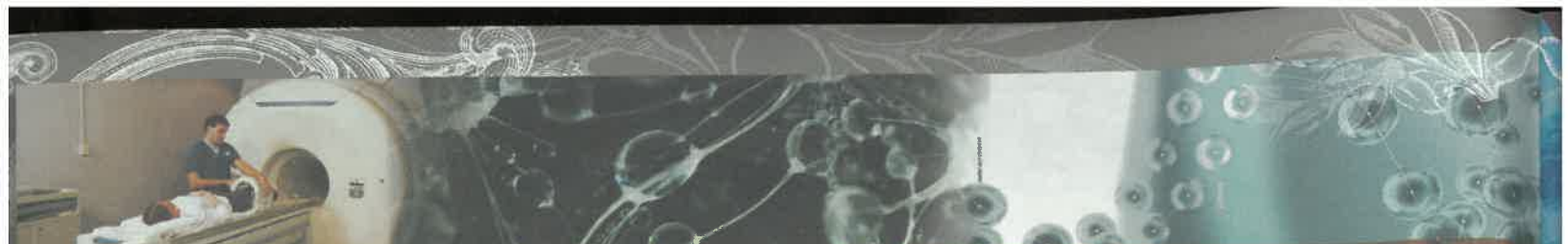
molecular muy alto, por arriba del que comúnmente tienen los materiales comerciales actuales. Los anteriores son sólo algunos ejemplos de lo que es posible hacer con el conocimiento generado en el campo de la producción de polímeros usando bacterias y abre nuevas posibilidades para diseñar procesos para la síntesis de alginatos y PHB hechos a la medida, y por lo tanto de alta calidad y valor agregado.

Dr. Daniel Segura González / daniel@ibt.unam.mx
Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

El Dr. Daniel Segura González es Biólogo egresado de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Realizó estudios de Maestría en Biotecnología en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, y de Doctorado en Biotecnología en el Instituto de Biotecnología, también de la UNAM. Realizó un posdoctorado en el Departamento de Microbiología de la Universidad de Massachusetts, Estados Unidos. Actualmente es Investigador Titular A en el Departamento de Microbiología del IBT de la UNAM, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1).

Dr. Carlos Peña-Malacara / carlosf@ibt.unam.mx
Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

El Dr. Carlos Peña-Malacara, realizó estudios de Maestría y Doctorado en Biotecnología en el Instituto de Biotecnología de UNAM. Ha realizado estancias posdoctorales de investigación en la Facultad de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Oviedo en España y la RWTH-Aachen University en Alemania. Actualmente es investigador Titular en el Departamento de Ingeniería Celular y Biotecnología del Instituto de Biotecnología y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 2).



Estudio de proteínas por Resonancia Magnética Nuclear

Las proteínas son macromoléculas que realizan una gran variedad de funciones esenciales en los organismos vivos. Esto explica que, para tener una comprensión completa de casi todos los procesos biológicos fundamentales, sea necesario estudiar las distintas proteínas que participan en ellos. Las proteínas están formadas por cadenas lineales de aminoácidos que se pliegan adquiriendo estructuras tridimensionales definidas que les permiten llevar a cabo su función específica. Los papeles que desempeñan las proteínas en los distintos organismos son variados y van desde transporte, como la hemoglobina, que transporta oxígeno desde los pulmones a las células, a papeles como detectores, como la rodopsina, que detecta la luz en los ojos, permitiéndonos ver. Asimismo, y debido también a la gran variedad de procesos en los que participan, tienen un protagonismo fundamental en muchas enfermedades; se piensa, por ejemplo, que enfermedades como el Alzheimer o el mal de las vacas locas pueden ser debidas al plegamiento erróneo de algunas proteínas en el cerebro.

Dada la gran importancia de las proteínas en el funcionamiento de los organismos vivos, su estudio es fundamental para la comprensión de los sistemas biológicos en disciplinas como la Medicina, la Biología, la Química y la Farmacéutica. Estas moléculas, sin embargo, son tan pequeñas (entre 0.000000100-0.00000010 metros) que no es posible verlas con ningún microscopio. Para estudiarlas, una de las técnicas más poderosas es la Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

La Resonancia Magnética Nuclear resulta familiar a mucha gente por su uso médico: tras una lesión, es frecuente que el médico nos pida que nos saquemos una Imagen por Resonancia Magnética Nuclear (IRM). El equipo que se emplea para estos diagnósticos es básicamente un gran imán con un orificio central en el cual se introduce al paciente. Pues bien, los equipos para el estudio de proteínas son muy semejantes: consisten en imanes más potentes que los empleados para las personas y con un orificio central mucho más pequeño, en el cual se introduce la proteína que se desea estudiar.

Estos equipos son de gran utilidad para la investigación científica, pero lamentablemente son muy costosos y, hasta hace poco tiempo, no existía en México ningún equipo de Resonancia Magnética Nuclear con las características adecuadas para el estudio de proteínas. Esta situación, afortunadamente, ha cambiado en los últimos tiempos y, para beneficio de la ciencia en México, ahora contamos en el país con un nuevo equipo de RMN adecuado para la investigación de estas moléculas biológicas. Este equipo, el segundo con estas características en Latinoamérica, se encuentra en el Centro de Investigaciones Químicas (CIQ) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y fue adquirido con recursos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y de la propia universidad. Esta adquisición abre las puertas a un sinnúmero de investigaciones en distintas áreas de la ciencia.

La Resonancia Magnética Nuclear, junto con la cristalografía de rayo X, son las únicas técnicas que permiten determinar la estructura tridimensional de las proteínas con alta resolución. El conocimiento de la estructura tridimensional de las proteínas resulta fundamental para poder comprender sus funciones. Simplemente imaginemos que queremos entender el funcionamiento de una máquina específica sin nunca haberla visto. Obviamente, esta tarea resulta extremadamente difícil y se simplifica significativamente si de alguna manera lográramos ver la máquina y sus componentes.

Frente a otras técnicas que también se emplean para estudiar proteínas, la RMN no sólo nos permite determinar la estructura de las proteínas con resolución atómica, sino también sus movimientos y sus interacciones con otras moléculas en el cuerpo, datos que necesitamos para poder explicar muchas de sus funciones. Para hacernos una idea de la importancia de analizar su movimiento, podemos imaginarnos a las proteínas como pequeñas máquinas que cumplen con una función determinada, y resulta que muchas de estas máquinas tienen que moverse para poder funcionar.

Existe, por ejemplo, una proteína encargada de degradar las proteínas descompuestas. Para cumplir esta función, esta "máquina destructora" tiene dos posiciones: una posición abierta, en la que permite la entrada de las pequeñas proteínas descompuestas que va a degradar, y otra posición cerrada, en la cual no permite la entrada a nada. Obviamente, para que esta máquina sea funcional tiene que moverse de una posición a la otra, con lo que resulta evidente que, si queremos entender esta proteína, tenemos que entender cómo se mueve, es decir, su dinámica. Resulta que la RMN es la única técnica que permite estudiar esta dinámica con resolución atómica.

Otra importante aplicación de la RMN es la detección de sitios de interacción. Las proteínas interactúan regularmente con otras moléculas mientras ejecutan su tarea específica. La Resonancia Magnética Nuclear permite determinar de manera sencilla y rápida en qué parte de la proteína se produce esta interacción. Imaginemos, por ejemplo, que se está estudiando una proteína proveniente de algún virus que causa una enfermedad. Si logramos descifrar qué parte de esta proteína viral interactúa con las moléculas del organismo (del ser humano, por ejemplo), podríamos diseñar un fármaco que también interactuara en este mismo sitio en la proteína, de tal manera que el sitio de interacción de la proteína se encuentre bloqueado por el fármaco, evitando así que pueda interactuar con moléculas del organismo. Esta proteína viral se vuelve "no funcional", evitando la enfermedad. De hecho, este simple método es utilizado por las grandes compañías farmacéuticas para crear fármacos.

Aunque nos hemos centrado aquí en la importancia de la Resonancia Magnética Nuclear para el estudio de proteínas, esta técnica -y, de hecho, el mismo equipo que ahora existe en la UAEM-, permite también estudiar otras biomoléculas, como son el ADN y el ARN, carbohidratos u otras moléculas de importancia biológica.

Sin lugar a dudas, la Resonancia Magnética Nuclear es una metodología de vital importancia para el desarrollo de la ciencia en diferentes disciplinas y es un privilegio que el primer y único equipo de RMN en México con estas características se encuentre en la UAEM. Este hecho sitúa a la Universidad y al Estado en una posición inmejorable en el avance de las investigaciones bioquímicas del país.

Dr. Carlos Amero Tello / carlosamero@gmail.com
Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El Dr. Amero cursó la licenciatura en física en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Continuando su formación en el Programa de Doctorado en Biofísica en *The Ohio State University* (OSU), en Ohio, Estados Unidos. Posteriormente fue investigador postdoctoral en el *Institut de Biologie Structurale Jean-Pierre Ebel* (IBS), del *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS) en Grenoble, Francia. Actualmente es profesor-investigador en el Centro de Investigaciones Químicas (CIQ) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y dirige el Laboratorio de Bioquímica y Resonancia Magnética Nuclear (www.labrnm.com).

El lado oscuro del Genoma

El genoma es el material genético (Acido Desoxirribonucleico, DNA por sus siglas en inglés) de los seres vivos. En biología moderna, la disciplina científica que se dedica a estudiar la estructura, función y evolución de los genomas se llama Genómica. En la actualidad, los científicos conocemos el genoma de cientos de seres vivos; sin embargo, apenas iniciamos a entender como funcionan sus partes (genes) y como estas han ido cambiando a través del tiempo. La mejor manera de conocer la estructura de los genomas es descifrando la secuencia y el orden de los genes que lo constituyen, por otro lado para comprender la función, es necesario analizar la expresión de los genomas en un espacio y tiempo determinado. Por ejemplo, cuando una célula responde a una señal del ambiente un gen o grupo de genes se expresa de forma particular: la información que esta codificada en el DNA se transcribe y se lleva a todos los rincones de la célula por multitud de mensajeros, el Acido Ribonucleico mensajero (mRNA, por sus siglas en inglés), a partir del mRNA se decodifica la información del ADN y se traduce en forma de Proteínas. Entonces, un genoma puede estudiarse a nivel de mensajeros (Transcripción) y a nivel de Proteínas (Traducción) y de esta forma delatar su función en un organismo específico.

En la última década a partir de la secuenciación del genoma humano, los estudios genómicos han iluminado el camino de la biología moderna. Por su secuencia, sabemos la estructura de genomas bacterianos, de plantas y animales, entendemos que la complejidad de un organismo no depende del número de genes sino del tamaño y forma de su genoma. No obstante, poco sabemos de la función, si consideramos que en humanos hay aproximadamente 27 mil genes los cuales corresponden apenas al 45% del genoma, de este 45% sólo una pequeña porción se sabe su función, el 55% restante no representan genes y a la fecha, no se sabe con claridad cual es la razón de su existir, es como una versión de la materia oscura del universo.

Los físicos teóricos para entender la constitución de la materia en el universo, la dividen en dos: la materia oscura y la brillante. Los físicos calculan que el 95% de la materia en el universo es oscura e imaginan que estamos sumergidos en un universo de unas cuantas luces (el sistema solar sería una muy ínfima porción luminosa). Los genes como la materia, están sumergidos en un mar de material genético oscuro (Figura 1). ¿Qué es, para qué sirve y por qué esta ahí tanto genoma? ¿Cómo le hacemos para poder revelar el lado oscuro del genoma? Por fortuna para mis estudios de doctorado, en una célula no sólo el genoma que contiene genes se transcribe, hay dos tipos de expresión genómica: la codificante y la no codificante. Entendiéndose como codificante a todo mRNA que da lugar a una proteína funcional, por tanto es obvio pensar que hay dos tipos de RNA, el codificante y el no codificante (ncRNA, por sus siglas en inglés). Los ncRNA a nivel cuantitativo, llegan a representar hasta un 90% de la totalidad del RNA en una célula y existen al menos tres tipos: 1) el RNA ribosomal (rRNA) el cual es parte integral de los organelos llamados ribosomas, 2) el de transferencia (tRNA) que es esencial para la síntesis de proteínas y, 3) el grupo misterioso de RNA pequeños (sRNAs). El universo de los sRNAs es tan diverso como infinito, existen al menos 5 tipos diferentes en plantas, animales y hongos (Figura 2).

En la actualidad el estudio de los ncRNAs representa una especie de "moda científica", esto es debido a su relevancia en diversos niveles de regulación genética, también a su importancia en diversos fenómenos de desarrollo ya sea en plantas o animales. En general, en términos históricos el descifrado del genoma ocurre en dos etapas, la era *pre-genómica* y la *post-genómica*. En la primera se sientan todas las bases genéticas de los mecanismos regulados por ncRNAs y, en la segunda se conocen millones de secuencias distintas de RNAs pequeños y se revela su existencia en múltiples sistemas modelo. Por lo tanto, la tercer etapa que esta en curso (al igual que en la física) es revelar cuál es la función de la materia oscura del genoma, ya se demostró que existe ¿Pero para qué sirve? Todavía lo estamos investigando...

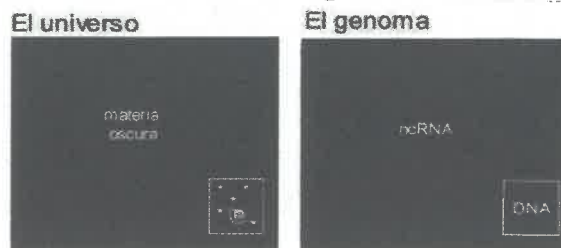


Figura 1 La materia oscura del genoma. Por analogía con la física teórica que divide a la materia del universo en materia oscura y brillante, en los seres vivos el RNA no codificante (ncRNA) representa la materia oscura de los genomas.

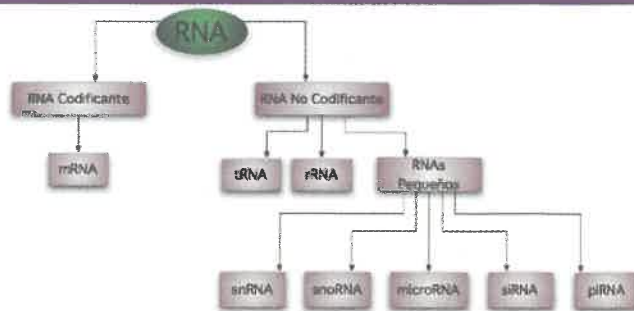


Figura 2 Universo de RNAs. Aquellos RNAs mensajeros (mRNA) que codifican para proteínas son RNAs codificantes, mientras que aquellos transcritos que no codifican para proteínas son RNAs ribosomales (rRNA), de transferencia (tRNA) y el grupo de RNAs pequeños (sRNAs).

Mtro. Noé Valentín Durán Figueroa / nduran@ira.cinvestav.mx
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Irapuato, Guanajuato.

Noé Valentín Durán Figueroa es ingeniero en biotecnología egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN), actual estudiante de Doctorado en Biotecnología de Plantas del CINVESTAV-IPN Unidad Irapuato. En 2010 recibió por el gobierno del estado de Guerrero el "Premio al Mérito Juvenil Guerrero" por trayectoria académica. La tesis doctoral que culmina el Ing. Noé asocia los RNAs pequeños con la formación de gametos femeninos en plantas. Este proyecto está avalado por el Dr. Jean Philippe Vielle-Calzada, profesor titular del Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad del CINVESTAV-IPN, Unidad Irapuato.

El mar prehistórico de Cuatrociénegas y su relación con el Valle del Hundido

Debido a sus características únicas en el mundo, el Valle de Cuatrociénegas, en el estado de Coahuila, es una de las reservas biológicas más importantes en la actualidad y de gran trascendencia para el desarrollo científico del país, ya que en sus aguas y alrededores conviven especies endémicas de flora y fauna con rasgos muy similares a los habitantes más ancestros del planeta.

Ese valle, ubicado a 83 kilómetros al norte de la ciudad de Monclova, posee una singular combinación de zonas desérticas y manantiales, localmente conocidas como pozas, que han servido como atractivo ecoturístico en los últimos años, pero sobretodo, ha sido el símbolo ecológico más importante de la región, por lo que su aprovechamiento y cuidado es una de las actividades prioritarias para las autoridades del Estado.

Tras el inicio de la explotación de los recursos hidrológicos subterráneos del valle El Hundido en el año 2001, situado a pocos kilómetros de Cuatrociénegas, se tuvo la preocupación de que existiera una conexión hidráulica subterránea entre ambas cuencas y ocurriera una catástrofe ecológica. Esa teoría fue reforzada cuando especialistas del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, detectaron ciertos parentescos genéticos entre las bacterias que habitan en el agua subterránea de ambos valles.

Por lo que el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) a solicitud de la SEMARNAT se dio a la tarea de desarrollar, a partir de abril de 2004, un minucioso estudio que disparará cualquier incertidumbre sobre el comportamiento hidrodinámico de los acuíferos y su interconexión, las condiciones de los niveles del agua subterránea y las tendencias que presentan por causas naturales o humanas (como el aprovechamiento y la contaminación del vital líquido). Para lo cual se realizaron diversas actividades de campo y laboratorio, además de contar con la asesoría de expertos mundiales.

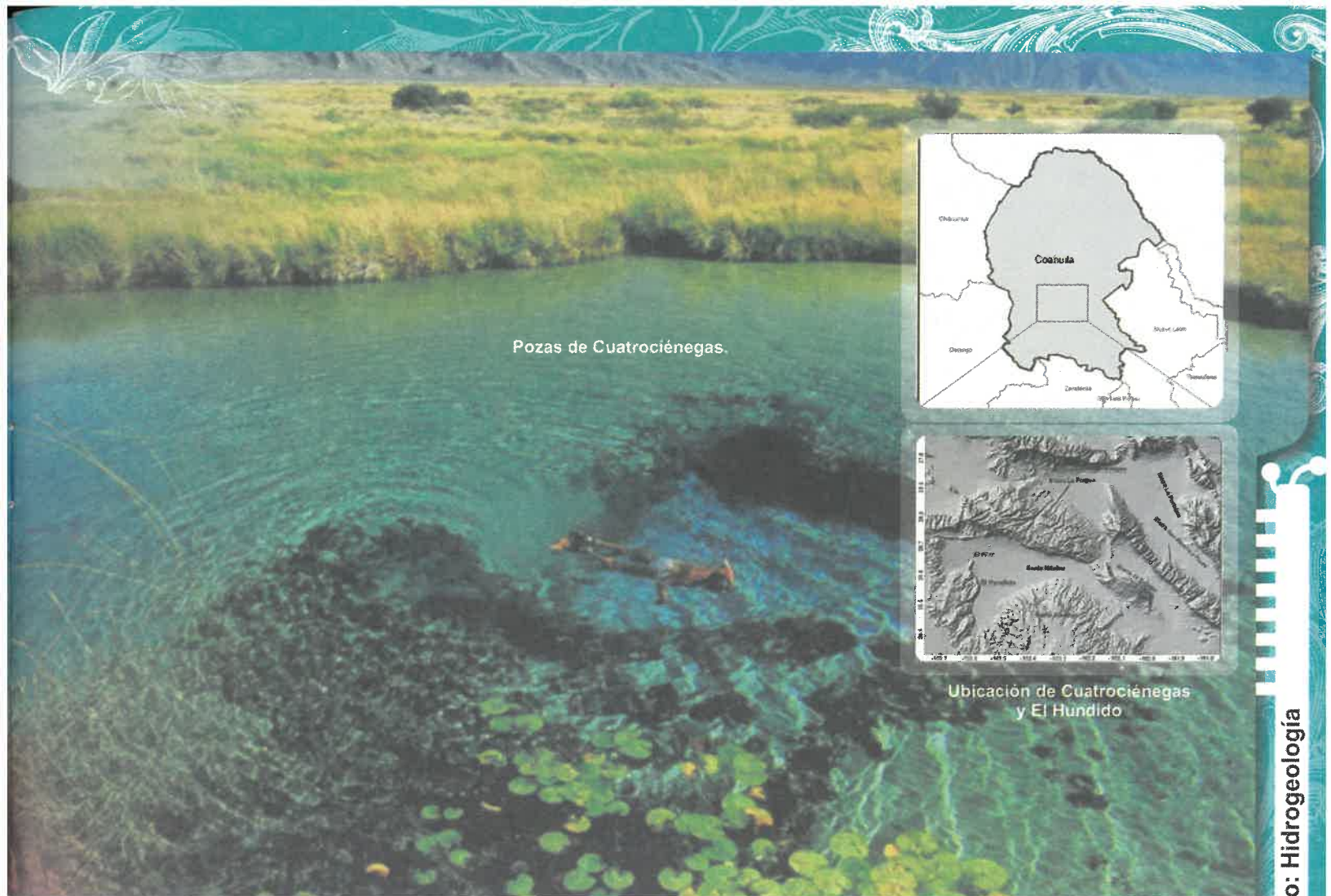
Así, a partir de estudios isotópicos (características físicas distintivas de las moléculas de agua), así como la aplicación de otras herramientas científicas, los investigadores pudieron determinar la edad y el origen del agua subterránea en cada aprovechamiento. De igual forma, efectuaron pruebas de infiltración y bombeo para caracterizar el medio poroso por donde circula el agua subterránea; es decir, determinar qué tan rápido se infiltra el vital líquido, cuáles son las direcciones del flujo subterráneo en el subsuelo y con ello los niveles existentes entre ambos valles.

Además, fue necesario registrar los grados de salinidad del agua subterránea de ambas cuencas (STD) a través de estudios físico-químicos, así como elaborar un reconocimiento geológico para establecer los sistemas de flujo subterráneo que circulan por los diversos estratos geológicos de la zona.

A partir de la información cuantitativa y cualitativa de esos estudios, los especialistas del IMTA desarrollaron un modelo matemático que les permitió simular, por medio de una computadora, los flujos por los que el agua se conduce en ambos sitios, para revisar su comportamiento.

De esta manera se demostró que la existencia del flujo entre las cuencas era imposible, pues los análisis isotópicos y de salinidad mostraron diferentes características hidrogeoquímicas del agua en aquellos sitios, incluso demostró que el líquido del valle El Hundido es más viejo que el de Cuatrociénegas.

Asimismo, concluyeron que el flujo del agua ocurre desde las sierras circundantes hacia los valles y que ese líquido tiene su origen en las precipitaciones pluviales; o sea, en las lluvias que caen en las montañas y recargan a los acuíferos. Eso es muy importante porque con ello se desecha la hipótesis de la existencia de un mar profundo alimentador de ambas cuencas.



Pozas de Cuatrociénegas.



Ubicación de Cuatrociénegas y El Hundido

Como consecuencia de los resultados obtenidos, se plantearon algunas recomendaciones a las autoridades estatales y federales, entre las que se encuentran incluir las sierras circundantes de ambos valles dentro de la zona natural protegida, instalar un sistema de medición para la precipitación pluvial y los volúmenes de descarga en las pozas, examinar ininterrumpidamente el grado de contaminación producida por el hombre a los acuíferos, así como desarrollar un sistema de monitoreo continuo de la calidad del agua de las dos cuencas.

Resultado de lo anterior, en junio del 2007 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la ampliación de la zona natural protegida. Por otra parte, el IMTA llevó a cabo en el 2007 y con apoyo de la SEMARNAT, la instrumentación parcial de la cuenca de Cuatrociénegas para determinar con precisión las variables involucradas en el balance hidrológico. Para ello se perforaron 11 pozos en los cuales se instalaron transductores de presión para monitorear los niveles piezométricos del acuífero (nivel del agua) y se instalaron 5 pluviómetros en diversas partes del valle.

Estas acciones están encaminadas a garantizar el equilibrio de la zona así como a proporcionar a las autoridades más elementos de apoyo para la toma de decisiones que permitan conciliar el desarrollo de la comunidad con la protección del medio ambiente.

M. en C. Carlos Gutiérrez Ojeda / cguierr@tlaloc.imta.mx
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Carlos Gutiérrez Ojeda es ingeniero hidráulico por la Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa. Cuenta con la maestría en aprovechamientos hidráulicos en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y la maestría en ciencias (hidrología subterránea) en la Universidad de Arizona en Tucson, Estados Unidos. Imparte cursos de posgrado en Hidrología de Superficie y Geohidrología, en la Universidad Nacional Autónoma de México. Es jefe de proyectos en hidrología de superficie e

hidrogeología desde hace 10 años y desde el año 2000 es Subcoordinador de Hidrología Subterránea en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Ha escrito 60 artículos nacionales e internacionales y más de 40 informes técnicos. Es miembro de distintas asociaciones nacionales e internacionales en hidrogeología e hidráulica y científico principal en proyectos de investigación coordinados del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Dr. Francisco Javier Aparicio Mijares / japaricio@tlaloc.imta.mx
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Francisco Javier Aparicio Mijares es ingeniero civil de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Autónoma de México. En 1982 se graduó de maestro en ingeniería hidráulica con mención honorífica y en 1985 de doctor en ingeniería hidráulica también con mención honorífica en la División de Estudios de Posgrado de la misma Facultad. Dentro del IMTA se ha desempeñado desde especialista en hidráulica hasta coordinador de hidrología, cargo que ocupa actualmente. El Dr. Aparicio tiene una amplia trayectoria como profesor de licenciatura y posgrado; es autor del libro "Fundamentos de Hidrología de Superficie", con 119 artículos publicados. Acreedor del premio Enzo Levi 2004 es miembro de la Asociación Mexicana de Hidráulica. Asimismo, el Dr. Aparicio es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

M. en I. Gerardo Ortiz Flores / geraroni@tlaloc.imta.mx
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Gerardo Ortiz Flores es ingeniero hidrólogo egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa, y maestro en ingeniería hidráulica por la facultad de Ingeniería de la UNAM. Ha laborado en la iniciativa privada en la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal y en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua desde 1991. Tiene más de 20 años de experiencia en el ámbito de la hidrología subterránea. Ha escrito y presentado 12 artículos nacionales en congresos de hidrogeología e hidráulica.

Las profesoras morelenses durante la Revolución Mexicana

En Morelos la actuación de los profesores Pablo Torres Burgos y Otilio Montañón en la revolución fue destacada, sin embargo, en nuestro Estado, de las 240 escuelas oficiales que el gobernador Pablo Escandón y Barrón presenta en el presupuesto de gastos para el año fiscal de 1910, encontramos la cantidad de 173 establecimientos escolares bajo la dirección de una mujer.

Las profesoras como parte de la sociedad también experimentaron los acontecimientos políticos y militares que se originaron en Morelos durante la Revolución, específicamente con los zapatistas. No obstante, su actuación ante los hechos que presenciaban en aquellos momentos no es muy conocida. Por lo tanto, aquí nos referiremos brevemente a la participación y experiencias de algunas de ellas.

Hubo profesoras que se incorporaron a la lucha armada como el caso de la profesora Dina Querido Sámano viuda de Moreno, originaria del poblado de Alpuyecá en el municipio de Xochitepec en Morelos la cual apoyó a las fuerzas del general Genovevo de la O. Como maestra fundó escuelas para la tropa y guarderías para los hijos de los soldados e incluso salvó la vida del licenciado Francisco J. Múgica en 1927 en lo que se conoce como "la matanza de Huitzilac".

La participación de las profesoras que se unieron al grupo encabezado por Emiliano Zapata no se redujo solamente a impartir enseñanza a los niños de las comunidades, algunas de ellas también fabricaron parque como Juanita Sánchez, originaria de Yautepec y quien fuera severamente castigada por ayudar a los revolucionarios.

Otras quizá colaboraron con el ejército zapatista cuando estos dominaban los territorios y establecían sus cuarteles para mantener el control de la zona. En Mazatepec por ejemplo, existe una toma de protesta de 1917 en la cual el presidente municipal pregunta a la nueva directora de la escuela de niñas "Gloria Luciana": "*¿Protestáis sin reserva alguna cumplir y hacer cumplir la Constitución General de la República, la particular del Estado y Plan de Ayala, con las adiciones y reformas que de esos ordenamientos dimanen?*"¹

Como podemos observar en la nota se hace mención del Plan de Ayala y por lo tanto transcurría un periodo de dominación zapatista en ese municipio.

Sin embargo, se dio el caso de profesoras que a pesar de colaborar con los zapatistas se quejaban de la apatía de las autoridades por no solucionar los problemas relacionados con el ámbito escolar. En la localidad de Huautla del municipio de Tlaquiltenango, Morelos, la directora María Luisa Arana de la escuela particular mixta "Josefa Ortiz de Domínguez" exponía al presidente municipal del lugar en enero de 1918 que el establecimiento de la enseñanza sea exclusivamente para ese fin. Debido a que "hoy que veo se destina a otros fines, perjudiciales y que hacen graves inconvenientes a los niños."² Pues el movimiento revolucionario había destruido o convertido en cuarteles militares algunas escuelas.





Y es que durante la revolución en Morelos la remoción de profesoras se dio de manera constante por la falta de pago en efectivo o especie, al cierre de planteles, ausencia de alumnos o despidos injustificados. La lucha armada irrumpió de alguna manera la vida escolar y lo que acontecía alrededor de ella, pues en Tlayacapan las señoritas Consuelo y Amalia Meléndez Peña renunciaron a sus empleos de directora y ayudante de la escuela de niños de Atlatlahucan, así como Eustolia Gutiérrez Concha de la escuela mixta de Texcalpan. Todos estos movimientos ocurrieron en distintos meses de 1912 y una posible explicación a estas renunciaciones la ofrece Lorenza Martínez quien fuera designada ayudante de la escuela de niñas de Atlatlahucan y solicitaba al presidente municipal le concediera: "no ir a hacer protesta a ese lugar motivo a las circunstancias anormales en que se encuentra el Estado y mande la protesta ya hecha para firmarla."³

En ocasiones fueron víctimas de asaltos o sufrieron la pérdida de documentos que las avalaba como docentes. Así sucedió con María de los Ángeles Gaudín quien había estudiado en el Colegio Santa Inés de Cuernavaca y en 1943 se dirigió al gobernador de Morelos para manifestarle que por haberse extraviado su título necesitaba le fuera expedido un duplicado o en su defecto un certificado debidamente legalizado de haber cursado sus estudios y de haber presentado examen profesional respectivo en 1908. A esto el licenciado Ernesto Escobar Muñoz, secretario General de Morelos en aquel entonces respondió que tras haber hecho una búsqueda minuciosa en los archivos del Gobierno del Estado no fue encontrado el expediente relacionado con el título de profesora expedido por el colegio Santa Inés en el año citado, esto se debía "en virtud de que todos los Archivos fueron destruidos durante la época revolucionaria."⁴

Como podemos observar, las profesoras también tuvieron experiencias relevantes durante la lucha armada, pero no han sido aún objeto de investigación. Creemos que futuros trabajos aportarán más información que nos permita tener una visión general acerca de su participación con los zapatistas, así

como otro tipo de testimonios y anécdotas de los hechos que les tocó vivir.

Lic. Héctor Omar Martínez Martínez / hectinez@hotmail.com
 Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Héctor Omar Martínez Martínez es licenciado en historia por la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Ha recibido las siguientes distinciones: reconocimiento por desempeño académico y becario por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Participó en el concurso estatal de ensayo "Las mujeres morelenses en la Independencia y la Revolución" organizado por el Gobierno del Estado, la Comisión Ejecutiva para las Commemoraciones del 2010 y el Instituto de Cultura de Morelos, obteniendo el tercer lugar con su trabajo acerca de las maestras morelenses durante la Revolución. Su trabajo de investigación es avalado por la Dra. Lucía Martínez Moctezuma, investigadora del Instituto de Ciencias de la Educación de la UAEM. luciamoctezuma@yahoo.com.mx

- 1.-Archivo Histórico de Mazatepec, Instrucción Pública, 1917, caja 105, foja 1 [cursivas en el original].
- 2.-Archivo General de la Nación, Fondo Genovevo de la O, 1918, caja 18, exp.6, foja 11.
- 3.-Archivo Histórico de Tlayacapan, Instrucción Pública, Nombramientos, licencias y renunciaciones, caja 2, vol. 8, 1912, fojas 11 y 20.
- 4.-Instituto Estatal de Documentación de Morelos, Gobierno, Instrucción Pública, caja 117, legajo 1, foja 6.





El costo de la comodidad: **Bombeo de calor.**

La mayor parte de la civilización occidental ha invertido una gran cantidad de tiempo y estudios para facilitar la vida de las personas.

Hasta hace un siglo, la mayor parte del transporte estaba limitada al uso de las piernas, propias o de equinos. Con la llegada de la industria se hicieron los primeros autos que permitieron a las personas transportarse a lugares cada vez más lejanos, sin embargo, el costo de los primeros automóviles era prohibitivo para la mayoría de los ciudadanos.

En el caso de las comunidades rurales era aún impensable que las máquinas pudieran sustituir la intervención personalizada para la siembra, cuidado y cosecha de los alimentos.

La civilización se fue poco a poco ideando de métodos de "abaratamiento" de las máquinas y con la contribución de Henry Ford, y su concepto aún vigente de "línea de producción" se pudo lograr la utopía de un sistema de máquinas que se dedicaban a crear nuevas bajo la supervisión de las personas. Esa contribución inició la producción masiva de la mayor parte de los productos que ahora nos rodean y satisfacen nuestras necesidades. Desde el papel en que se está leyendo esta idea hasta la computadora en donde quedará almacenada este documento y que se accederá por medio de otra máquina ordenadora o computadora personal. Sin embargo, cada una de las comodidades tiene un costo que no se previó prácticamente por nadie, un costo energético y un costo ambiental.

Resultado de cualquier transferencia de energía existe una eficiencia, es decir, que no existe un proceso real que sea eficiente al 100%, ya que en cada proceso en que un tipo de energía se transforma en otro se cede energía al entorno, ya sea en forma de calor u otra. De esta manera y bajo la premisa que no se puede crear ni materia o energía, el hacer máquinas requiere de materias primas que se utilizarán, pero que no podrán volver a ser 100 % materia prima de otro proceso, incluso de reciclado. Y en forma similar, la energía que se invierte en obtener un producto es imposible de recuperar en su

forma original aunque el producto obtenido se intente convertir completamente en energía.

En cada proceso que interviene una máquina, existirán siempre dos residuos: un residuo energético y un residuo material, por lo tanto, en cada actividad que realicemos habrá desechos de combustión y desechos materiales, ya sean orgánicos o inorgánicos. Esto pone de manifiesto que la comodidad del uso de lo que nos rodea contamina el entorno, y en este momento, aún con los esfuerzos de absorción de gases contaminantes, reciclado de residuos sólidos, la cantidad que se produce es mayor que la que podemos tratar e incorporar a nuevos productos.

Lamentablemente, tenemos un costo por la comodidad, ya que estamos fuera del equilibrio entre lo que producimos, lo que consumimos y lo que reciclamos, estos costos no están adheridos a los productos, ya que en ese caso, pensemos que una botella de PET en que está envasado una bebida, tiene un costo de producción bajo, y también un costo de reciclado, que no lo paga quien adquiere la bebida, y que sin el reciclado será un desecho que afecta además del consumidor a los que lo rodean, sin que ellos hayan participado en la compra, pero que es un costo por la comodidad de tenerlo ya disponible.

En la industria hay una gran diversidad de procesos, la mayor parte de ellos involucran la transferencia de energía y el cambio de materia, de forma simultánea. En el caso de la energía, sabemos que es imposible generarla. La energía solamente se cambia de una forma a otra, de solar a eléctrica, de hidráulica a eléctrica, de hidrocarburo a mecánica, etc. En las industrias se hace una oxidación de un hidrocarburo para transformarlo en energía y productos de combustión, la energía en forma de calor se utiliza para tratamientos térmicos de suaves a intensos, para transformar algún producto. También, en la industria se utiliza la energía para realizar los movimientos de la materia prima en sus diferentes transformaciones hasta producto final en la "línea de producción" que ha transformado a la energía de los hidrocarburos, a eléctrica y después a mecánica, para lograr dicho movimiento.



En mi laboratorio de Ingeniería Térmica Aplicada, hay un grupo de profesionistas que estudiamos la transferencia de energía en forma de calor, es decir, no solo estudiamos que eficiencia tiene un proceso de transferencia dependiendo de las sustancias que participan y sus niveles térmicos. También hemos propuesto varios ciclos termodinámicos para hacer que la energía que se transfiere lo haga a un nivel útil para un proceso definido. Los ciclos básicos de termodinámica que estudiamos tienen la siguiente idea básica: un cuerpo con mayor nivel energético transferirá energía a otro cuerpo con menor nivel. Para revertir este proceso natural, se debe aplicar una cantidad de energía para que el cuerpo con menor nivel energético pueda transferir energía a uno mayor. Este concepto de "bombeo de calor" se estudia en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

Para lograr la transferencia de energía térmica, se requiere de un área y un gradiente de temperaturas, la velocidad y el nivel térmico que se obtenga dependerá del material, en un proceso natural. En el caso del bombeo de calor, se requiere de ingresar una cantidad de energía extra para que ocurra el proceso inverso. Esto ocurrirá cuando haya un cambio de presión que modifique las propiedades termodinámicas para que se pueda lograr una transferencia de energía y materia simultánea no natural. Sin embargo, esto nuevamente tiene un costo energético, como hemos comentado ningún proceso puede ser 100 % eficiente, así que el lograr que el proceso de transferencia de energía de un nivel térmico bajo hacia un nivel térmico mayor es aún menos eficiente. Dependerá principalmente de las sustancias involucradas para lograr el gradiente de presión que pueda realizar el proceso. Para esta idea en mi laboratorio hemos diseñado y construido unas bombas de calor por absorción que logran realizar una transferencia de energía desde un nivel bajo (70 °C) hasta un nivel relativamente alto (100 °C), sin embargo, el proceso solo tiene una eficiencia del 12%. Nuestro reto actual es utilizar la energía térmica de desecho a 70 °C y regresar al proceso de donde provino un 12 % del total de esa energía, con lo que disminuirá la cantidad de hidrocarburos que actualmente se queman en ese proceso. Hay diferentes

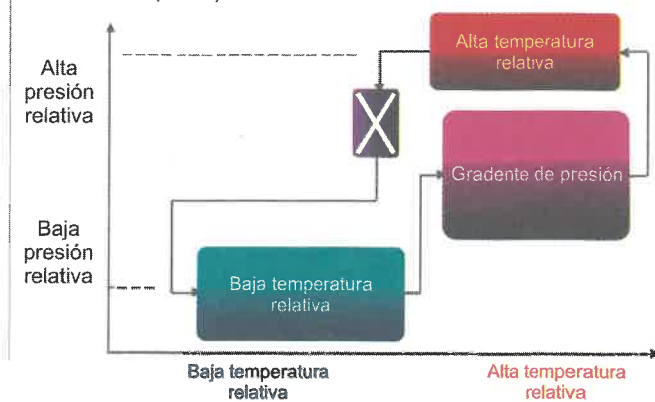
sustancias y varios arreglos que pueden permitir incrementos mayores a 100 °C, y eso es lo que investigo en mi laboratorio. De esta manera se puede hacer un uso eficiente de la energía con el reto de hacer estos sistemas más eficientes.

Dr. Rosenberg Javier Romero Domínguez rosenberg@uaem.mx
 Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El Dr. Rosenberg Javier Romero Domínguez es un joven investigador que nació en 1970 en la Ciudad de Puebla, en donde realizó estudios de licenciatura en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y se tituló como Ingeniero Químico. Cuenta con una maestría en Energía Solar por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México y realizó estudios de Doctorado en la misma, graduándose con la Medalla Alfonso Caso. Actualmente trabaja para el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y es un reconocido investigador reconocido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como Investigador Nacional nivel II. Sus líneas de investigación son el ahorro de energía, ciclos termodinámicos, instrumentación y simulación de procesos.

Semblanza

Concepto básico de bombeo de calor.
 R.J. Romero (2010).



La importancia de conservar la barranca del Tecolote

La barranca del Tecolote (BT), se localiza en el noroeste del área urbana de Cuernavaca. Es un afluente del río Apatlaco, a partir del arroyo de Chalchihuapan después de unirse al cauce de Zompantle, la barranquilla del hotel Aristos Mirador, pasa por la colonia de Atzingo que se encuentra junto a la barranca del Tecolote uniéndose con otros afluentes para llegar a la barranca de San Antón en Chulavista, de ahí continúa por la Lagunilla, el Club de Golf Cuernavaca, el Polvorín, sigue por cauce del Mango, Pilcaya y otros más, para continuar por la barranca de Tetlama hasta llegar al cauce del río Apatlaco afluente del Amacuzac.

La importancia de sanear la barranca del Tecolote, se debe, entre otras cosas, a que el agua que corre en ella, pasa por lo menos en 10 municipios que están ubicados en la cuenca del Río Apatlaco, estos municipios son: Huitzilac, Cuernavaca, Jiutepec, Emiliano Zapata, Temixco, Xochitepec, Puente de Ixtla, Tlaltizapán, Zacatepec y Jojutla, los cuales se han comprometido a partir de febrero del 2007 a realizar acciones de limpieza en su cauce debido a la grave contaminación que se mantiene a lo largo de 63 kilómetros.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en Morelos en el mes de febrero del 2008 decidió que debe evitarse construir más viviendas dentro de la zona federal de las barrancas, porque al estar ocupada por viviendas, se afecta y contamina directamente el agua, por lo que son necesarias acciones concretas para evitar que se siga invadiendo las barrancas. Legalmente no se debe construir en una distancia de 200 metros a partir del cauce de agua. Se tiene que respetar ese espacio de cada lado de la barranca, que al ser zona federal, nadie puede ocuparla. Hay varias zonas en el Estado en donde se asienta una gran cantidad de viviendas a la orilla de las barrancas, lo que genera una importante afectación ambiental.

En el caso de la Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente (CEAMA) del Gobierno del Estado de Morelos, tiene la capacidad de multar a quienes se asienten junto a los cauces de las barrancas, así como a constructoras que no manifiesten el impacto ambiental de las obras que realicen. Además, se ha determinado no permitir más se ocupen zonas federales, porque en caso contrario se levantarán denuncias penales.

El afluente de la BT en su mayor parte, se ve inmerso en medio de inmensos asentamientos irregulares, viviendas precarias elaboradas con diversos materiales reusados, severos problema sociales y de degradación ambiental agravada por la pobreza del entorno, en el cual se observó una constante, la contaminación en diversas formas: agua, aire y desechos sólidos, fauna y flora perjudicados, además de infinidad de tubos que descargan sus aguas negras a la barranca. Obviamente, como se observó, el deterioro de las condiciones ambientales existentes tiene que ver con la forma de vida que se da con la presencia humana en sus alrededores.

Se realizó un estudio contando con la fuente de información del Sistema de Consulta de Información Censal (SCINCE 2001) de donde se tomaron los datos de 3 AGEBS (Área Geográfica de Estadística Básica) seleccionadas. En este sentido, la barranca del Tecolote esta ubicada en la AGEB 101-A, misma que baja desde la zona de Buena Vista del Monte y continúa por las AGEBS 049-2 y 115-1.

La AGEB 101-A y la 049-2 están ubicadas en Avenida Chalma, Privada Aile, Buena Vista del Monte y Lomas Verdes. La AGEB 115-1 se localiza en las calles Transversal Norte, Transversal Sur, calle de Tecolote hasta la calle de Amador Salazar y andador Ampliación Jacarandas. Esta última es la que presenta un mayor número de población.



Se encontró que las viviendas de la BT el 80% disponen de agua; 10% tienen agua en el predio o terreno. Llama la atención que un promedio de 3.6 % de viviendas, tienen que acarrear el vital líquido desde otros sitios hacia su casa, y que hay algunas que llevan el vital líquido de pozos, ríos o arroyos. En todo caso, observamos que las viviendas de la BT tienen adecuada disponibilidad de agua donde 70% de las viviendas cuentan con agua de manera interna.

En la BT encontramos que 39.8% de las viviendas disponen de un drenaje conectado con la red pública. El 43.8% a una fosa séptica y destaca que muy cerca del 10% de las viviendas de la BT y el área urbana de Cuernavaca descargan sus desechos a una barranca.

En la barranca del Tecolote, en el caso de los servicios de salud encontramos un porcentaje alto de población que no recibe atención médica suficiente. La tasa de analfabetismo ha disminuido y en el caso del área urbana es similar a la de la barranca, pero se presenta mayor inasistencia escolar en esta última.

La población económicamente activa es similar a la del área urbana. En el caso del desempleo éste ocupa un lugar especial ya que es un problema económico y social en la entidad. En la población económicamente inactiva aunque su índice es menor, no deja de ser inquietante por afectar la economía de las familias y el País, afortunadamente un alto porcentaje se dedica a actividades terciarias relacionadas con actividades de servicio, empleados u obreros.

Las fosas sépticas son unidades de tratamiento primario de las aguas negras domésticas; en ellas se realiza la separación y transformación físico-química de la materia sólida contenida en esas aguas. Se trata de una forma sencilla y barata de tratar las aguas negras y está indicada

preferentemente para zonas rurales o residencias aisladas, sin embargo, el tratamiento no es tan completo como en una planta tratadora de aguas residuales. La instalación de fosas sépticas en las casas construidas junto a una barranca se considera indispensable para evitar arrojar las aguas negras a este sistema, pero lamentablemente contamina los mantos freáticos del subsuelo. Las fosas sépticas actualmente, se pueden encontrar prefabricadas y son accesibles en su costo e instalación.

Todo esto nos muestra la necesidad de ser más conscientes en el cuidado de una barranca, por tratarse de un ecosistema natural que proporciona beneficios a la población vinculados con el clima y la salud de sus habitantes.

Dra. Alicia Batllori Guerrero / batllori@servidor.unam.mx
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la
Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

Alicia Batllori Guerrero es investigadora Asociada "C" de Tiempo Completo en la UNAM desde 1978. Actualmente está adscrita al Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cursó estudios de Pedagogía en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM en 1970, Maestría en Psicología Educativa en el año de 1995 también en la UNAM y realizó estudios de doctorado en Enseñanza Superior en 1999 en el Centro de Investigaciones en Docencia y Humanidades del Estado de Morelos. Tiene dos especialidades en Psicoterapia Dinámica, en México y en Educación Ambiental y Globalización en Madrid, España. Sus líneas de investigación están enfocadas a la formación de profesores en educación ambiental, el municipio y la educación ambiental no formal, la evaluación ecológica y social de las barrancas de Cuernavaca, Morelos, y la educación ambiental para la sustentabilidad en la educación superior.



Dra. Laura Patricia Álvarez Berber

La química que impacta en la salud:

Plantas medicinales antiinflamatorias y antitumorales.

La palabra fitofármaco se desprende de dos raíces; "fito" que procede del griego y significa planta y "fármaco" que es el medicamento. Así que, cuando escuchemos el término de fitofármaco ya sabremos que se hace referencia a los medicamentos que contienen como principio activo exclusivamente a las plantas y derivados de éstas.

Inició de esta manera porque en nuestro estado Morelos, se localiza el Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, donde labora la profesora-investigadora Dra. Laura Patricia Álvarez Berber, estudiando diferentes tipos de plantas.

La Dra. Álvarez Berber es originaria del Distrito Federal, sin embargo, lleva más de 20 años radicando en Morelos. Realizó sus estudios de licenciatura en Química y posteriormente la maestría en Química Orgánica en la Universidad Nacional Autónoma de México, cuando estaba concluyendo sus estudios se le presentó la posibilidad de trabajar como investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así que decidió vivir en Cuernavaca, poco tiempo después regresó a la Ciudad de México para estudiar el Doctorado en la UNAM.

Desde un inicio, su línea de investigación estuvo enfocada a trabajar con los constituyentes químicos de las plantas, clasificando también los grupos de plantas de acuerdo a su familia, género y especie (quimiotaxonomía). Posteriormente, empezó junto con su grupo de investigación a trabajar con plantas medicinales, porque comenta la Doctora "siempre se ha sabido que las plantas que usamos en la casa alivian alguna enfermedad y padecimientos como el dolor de cabeza, la diarrea o para el dolor de riñón. Siendo efectivas, sin embargo, no se habían hecho estudios en este sentido en México". Fue así como inició su trabajo con plantas medicinales, teniendo como característica principal la multidisciplinariedad porque mantiene comunicación estrecha con farmacólogos, médicos y botánicos que le permiten llevar a cabo estos estudios de manera dirigida para buscar la actividad biológica que tienen las especies.

H. Doctora ¿qué especies de plantas estudia y cuál es su procedencia?

LPAB. "Hemos estudiado plantas de Chiapas, Baja California, Durango y Morelos y las elegimos por su efecto biológico. Buscamos en los diferentes códigos y listados de plantas

medicinales las que están referidas con la actividad de interés y vamos a su lugar de origen para colectarlas, una vez que las tenemos evaluamos su extracto para la actividad a la que nos estamos enfocando y si este extracto tiene actividad biológica entonces ya nos decidimos a realizar un estudio químico con el objetivo de aislar los principios activos. Una vez obtenido el principio activo podemos llevar a cabo un estudio de relación estructura-actividad biológica modificando la estructura química de los compuestos y de esa manera obtener compuestos con actividad mejorada. Estamos trabajando varias plantas que son diferentes taxonómicamente pero que se les conoce a todas como "Hierba del golpe", y hay varias en diferentes regiones del Morelos que son diferentes, por ejemplo *Lopezia racemosa*, *Serjania schiediana*, *Bursera fagaroides* y *Asterohyptis stellulata*, son de familias diferentes pero todas se utilizan para golpes.

Ya estudiamos la "*Lopezia*", la cual se conoce también como "Hierba del Mosco", ya que parece mosco su florecita, esa es de aquí y crece en la carretera federal rumbo a Tres Marias, y ya encontramos una sustancia en esta planta que tiene actividad antiinflamatoria y que además tiene actividad citotóxica (que mata células) la probamos contra células de cánceres humanos, y encontramos que es tóxica contra células de cáncer de mama y de pulmón principalmente".

H. Todo este procedimiento que me describió en tres minutos ¿cuánto tiempo real le lleva realizarlo en su laboratorio?

LPAB. "El tiempo real es largo, por ejemplo para aislar un principio activo y después hacer un estudio de relación estructura-actividad es una actividad que ha sido tema de varios estudiantes de tesis de doctorado, lo que implica de 4 a 5 años de experimentación. Uno de los principales retos es la separación de cada uno de los constituyentes y su caracterización, a veces estamos purificando los compuestos y sin saber qué tipo de compuestos estamos manejando, tenemos que tener algunos indicios, para eso usamos la espectroscopia; son equipos que usan la luz, para darnos datos acerca de que enlaces tienen la moléculas, su tamaño, el peso molecular, el número de oxígenos, la cantidad de hidrógenos y de carbonos y, de esa manera, nos vamos enterando de qué tipo de compuestos son los que estamos manipulando y aislando de las plantas".



H. Doctora Álvarez para fines médicos, ¿qué plantas estudia actualmente?

LPAB. "Plantas que tienen actividad antiinflamatoria pero que además pueden servir como agentes antitumorales, esto es porque se ha encontrado que hay una correlación entre la inflamación y el cáncer. Hay plantas que la gente usa como antiinflamatorio y que la utiliza para evitar que se forme un tumor, ese tipo de plantas pueden contener compuestos que sean antitumorales y preventivos para la formación de tumores, todavía estamos buscando los compuestos que sean coadyuvantes en el tratamiento. También hemos estudiado plantas con actividad para el Sistema Nervioso Central, que son sedantes, de hecho ya se obtuvo un fitofármaco con una de esas plantas que es la Calderona amarilla, fue la tesis doctoral de un estudiante, ese trabajo obtuvo el Premio Carnifarma, el cual se otorga al mejor trabajo de investigación básica, de investigación clínica y de investigación tecnológica, relacionada con los medicamentos para uso humano, en áreas estratégicas de interés para la industria farmacéutica relacionada con los problemas de salud pública de nuestro País. Este estudio, como todos los que tienen que ver con la obtención de fitofármacos está en colaboración con el Centro de Investigación Biomédica del Sur del Instituto Mexicano del Seguro Social (CIBIS-IMSS) que se ubica en Xochitepec, Morelos. Ellos se dedican a estudiar la manera de preparar los fitofármacos y de los estudios clínicos y nosotros nos dedicamos a la parte química del proyecto.

También trabajamos la jamaica, que es muy utilizada en México como una bebida pero tiene también una actividad antihipertensiva en humanos (baja la presión arterial de los pacientes), por lo que el IMSS estaba interesado en hacer un fitofármaco con esta planta y, para ello, se tenían que identificar los componentes activos, nosotros nos pusimos a hacer esta investigación mediante una tesis de doctorado de una estudiante, la cual fue capaz de separar 8 constituyentes con actividad antihipertensiva, dos de ellos son los colorantes de la jamaica lo que le da su peculiar color rojo, que es además algo más interesante, porque estos colorantes se pueden utilizar como aditivos en diferentes preparados alimenticios como la gelatina, en pasteles y embutidos. La jamaica ha sido estudiada en todo el mundo buscando estos principios activos y hasta ahora no se habían descrito, lo que nos hace pioneros a nivel mundial. Este trabajo fue muy importante y fue galardonado en el 2009 con el Premio Nacional de Ciencia y Tecnología en Alimentos, en la categoría de bebidas, que otorga Coca Cola y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Además de que en este año la alumna recibió el Premio Nacional a la mejor tesis Doctoral de Química otorgado por la Sociedad Química de México".

H. Por otra parte Doctora, platíquenos acerca del Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas con interés Biomédico y Biotecnológico que tiene el Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos CIQ-UAEM

LPAB. "Los estudios con plantas implica que tengamos que utilizar la espectroscopia como una herramienta indispensable para determinar la estructura de las moléculas. Cuando tenemos moléculas pequeñas los equipos que tenemos actualmente son suficientes para determinar una estructura, pero ya para moléculas más grandes se dificulta mucho la investigación de un compuesto de éstos, ya que se requiere utilizar mucho tiempo para adquirir datos en equipos como la resonancia magnética nuclear, y como somos muchos investigadores no contamos con ese tiempo y entonces las moléculas grandes no son analizadas.

Analizando esta problemática nacional, porque todos los equipos que se encuentran en México sobre todo de resonancia magnética nuclear son pequeños, de 300 y 500 MHz, y aprovechando una convocatoria que emitió el CONACyT para la creación de laboratorios nacionales fue como en coordinación con otros investigadores del CIQ de la UAEM aplicamos y fuimos beneficiados con la adquisición de dos equipos; uno de resonancia magnética nuclear y uno de Rayos X, que se utilizan para la investigación de estructura de moléculas grandes. Este laboratorio tiene la capacidad de dar servicio a todo el País y hasta el extranjero, porque los equipos son únicos aquí y en muchos países de América Latina y, por lo tanto va a ser una opción más para la elucidación de estructuras grandes, próximamente lo inauguraremos".

H. ¿Qué tipo de proyectos se pueden estudiar con este Laboratorio que tienen en el CIQ?

LPAB. "Es muy importante porque abre un área de investigación que no se podía realizar en México, permite llevar a cabo la investigación estructural de proteínas, de polisacáridos, de glicolípidos, glicoproteínas, las cuales son moléculas muy grandes como el DNA.

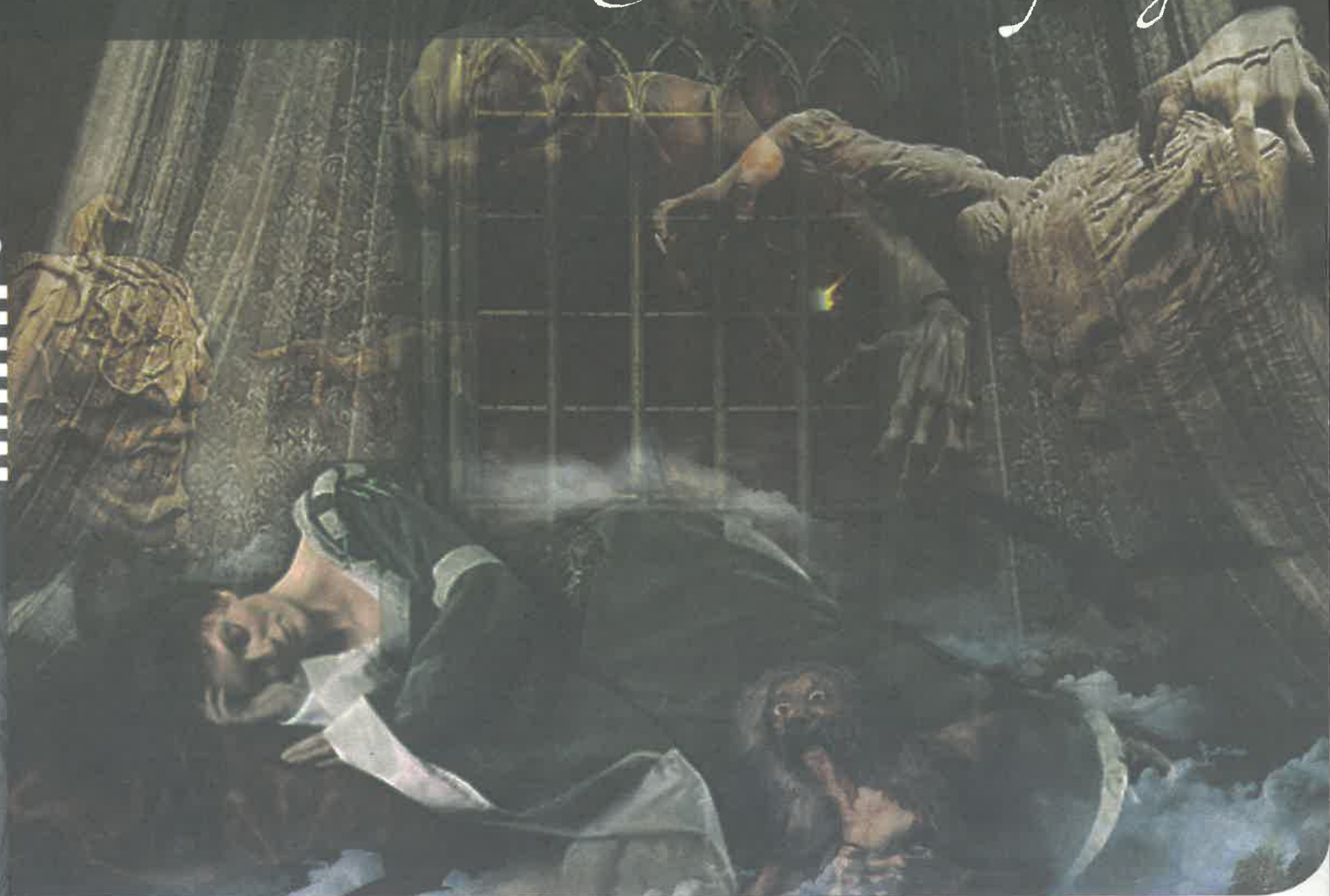
A través de estos estudios se podrá conocer en una enfermedad como interactúa un fármaco con el receptor que muchas veces es una proteína, vamos pensar en la insulina, que en la diabetes la insulina no se puede producir en ciertas células y entonces cuando tú pones una sustancia que interactúa con la insulina, puedes determinar cómo interactúa y cuáles son los sitios de unión con la enzima, de esta manera se pueden estudiar otras enfermedades y diseñar fármacos específicos. Los receptores generalmente son enzimas y proteínas que son moléculas muy grandes y para poder estudiar cómo están comportándose en ciertos órganos o con ciertos fármacos, pues tenemos que analizarlas en enlace y para eso tenemos los Rayos X y la Resonancia Magnética Nuclear".

H. Algo más que quiera agregar

LPAB. "Estamos pendientes para la inauguración del Laboratorio Nacional, es de los acontecimientos más importantes que vamos a tener ya que este laboratorio va a ser el único en América Latina en su tipo".

El Sueño y el dolor

Entre lo sensible y lo agudo



Durante el sueño, como proceso de dormir, se realizan funciones vitales fundamentales para el organismo. Una de las que con mayor frecuencia se le atribuye al sueño, es la de recuperación física y mental del desgaste que se presenta durante la vigilia. En este proceso intervienen mecanismos metabólicos, hormonales, neurovegetativos, inmunológicos y otros relacionados con funciones cerebrales superiores como el aprendizaje y la memoria.

El sueño es extremadamente sensible a factores tanto endógenos como medio ambientales. El dolor, constituye uno de los factores que más afecta las características del sueño tanto cuantitativa como cualitativamente. El dolor agudo ejerce un efecto transitorio y reversible, mientras que el dolor crónico induce cambios en la plasticidad neuronal y a nivel molecular, estableciéndose un círculo vicioso entre dolor y trastornos de sueño, ya que el primero altera al segundo y las alteraciones del sueño facilitan la presencia del dolor ocasionando hiperalgesia (sensibilidad exagerada al dolor o sensación elevada a estímulos dolorosos).

La mayoría de los pacientes con dolor reportan tener sueño poco reparador, sin importar el tipo de dolor que presenten, ya sea fibromialgia (condición que presenta dolores musculares), artritis reumatoide, cefalea (dolor de cabeza), síndrome de fatiga crónica, lumbalgia (dolor de espalda baja), síndrome de intestino irritable, cáncer, etc. En todos los casos se ha observado una relación directa entre dolor e insomnio.

El sueño y el dolor se relacionan de manera compleja dependiendo del síndrome doloroso y de la situación comórbida. A pesar de que no se ha descrito una relación entre el aumento en la distonía cervical dolorosa y alteración del sueño, si se ha observado relación entre la mejoría en la calidad del sueño y mejoría en la distonía que es un trastorno del movimiento.

Se ha observado que los factores edad y género influyen en la percepción del dolor, ya que el insomnio y el dolor crónico son más frecuentes en mujeres y en sujetos mayores de 55 años.

Las características reparadoras del sueño están relacionadas con procesos homeostáticos (equilibrio) que facilitan una mejoría en la cantidad y profundidad del sueño. También intervienen procesos circadianos que influyen para que el sueño se distribuya durante la noche.

Durante el sueño se incrementa el umbral para responder a diferentes estímulos, por lo que se requieren estímulos más intensos para provocar una respuesta. La percepción de estímulos dolorosos varía de acuerdo a la fase del sueño. El sueño y el dolor comparten ciertos mecanismos neurofisiológicos, por consiguiente el dolor puede alterar los mecanismos reparadores del sueño al afectar sus funciones homeostáticas y alterando su distribución circadiana, así como originando activación del sistema nervioso simpático.



La privación total de sueño provoca aumento de la sensibilidad a estímulos dolorosos mecánicos, regresando a niveles normales cuando se recupera el sueño delta.

La implementación de los estudios polisomnográficos, los cuales se refieren al estudio del sueño, en donde lo monitorean a uno mientras duerme o trata de dormir ha permitido para detectar los efectos más comunes que produce el dolor sobre la organización del sueño:

- a) Baja eficiencia al sueño
- b) Cambios frecuentes de fase
- c) Incremento en el número de micro despertares y movimientos
- d) Intrusión del ritmo alfa durante el sueño delta
- e) Sueño fragmentado
- f) Falla en la disminución en la variabilidad cardíaca, como se observa normalmente durante el sueño al disminuir el tono adrenérgico.

Estas alteraciones en la calidad y cantidad de sueño inducidas por el dolor, dan como resultado un malestar generalizado durante el día y deterioro de las funciones cognitivas reduciendo de manera significativa la calidad de vida del paciente.

El uso de métodos adecuados para mitigar el dolor permitirá el desarrollo apropiado de los patrones de sueño que redundará en una mejoría significativa en la calidad de vida de los pacientes.

Dr. Fructuoso Ayala Guerrero / fayala@servidor.unam.mx
Unidad de Investigación y Servicios Psicológicos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El Dr. Fructuoso Ayala Guerrero es Biólogo de la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestro en Ciencias de la UNAM, posteriormente estudió el Doctorado en Ciencias en la misma institución. Tiene especialidad en Neurociencias, Lyon, Facultad de Medicina Experimental, Lyon Francia. Asimismo, su estancia Postdoctoral la realizó, en el área de Neurociencias, Facultad de Medicina, Universidad de Paris Francia. Es investigador Nacional y ha sido profesor de la facultad de Medicina, Psicología y Ciencias. UNAM, de la Facultad de Ciencias Biológicas y Psicología de la UAEM, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sao Paulo, Brasil y Profesor de varias Universidades del País. En su haber tiene un gran acervo de publicaciones en Inglés, Español, Portugués y Ruso, así como variados trabajos presentados en México, Estados Unidos, Sudamérica y Europa.



Robótica educativa para niños y adolescentes

Recuerdo la primera vez que supe que un robot podía conectarse a esas cajas con máquina de escribir, que tanto gustaban a mi hermano y mi padre. Después de la película "La Guerra de las Galaxias", no había nadie que ignorara la existencia de "C-3PO" y "R2D2", los robots de Luke Skywalker. Dicha cinta nos permitió a varias generaciones entender lo básico de la robótica: la motricidad. Tanto uno como el otro muestran qué tan complicado es interactuar con el medio ambiente, y más si es adverso.

"C-3PO" es lo más cercano a un humanoide de la década de los 70. Parece que piensa y habla, siempre y cuando no lo desconecten. "R2D2" se limita a hacer ruidos extraños, pero tiene la capacidad de comunicarse con otros seres y además ¡es un hacker!

Con los años, los robots han pasado de la ciencia ficción a la vida real. Algunos cómo instrumentos médicos, otros para acceder a sitios remotos y peligrosos y otros más en el área educativa y recreativa.

Determinadas personas creemos que la robótica, además de divertida, puede ser el vínculo perfecto para sensibilizar a los jóvenes con la tecnología. Alguien podría perfectamente argumentar que los infantes no requieren de una sensibilización particular. Al fin y al cabo están ya expuestos a ella. Por eso mismo, la exposición a la tecnología con una cabal comprensión permite el desarrollo de habilidades que sólo pueden entenderse por medio de su uso. Ya hace muchísimos años, Seymour Papert y su equipo lo habían entendido. A pesar de las enormes limitaciones tecnológicas, aún estando en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) la visión perspectiva de estar inmersos en un ambiente de vanguardia le dio la posibilidad de imaginar y diseñar las herramientas básicas para la instrumentación y el uso del cómputo para entender conceptos complejos. De ahí

nació el LOGO que es lenguaje de programación sencillo que permitió a muchos niños acercarse fácilmente al mundo de la programación.

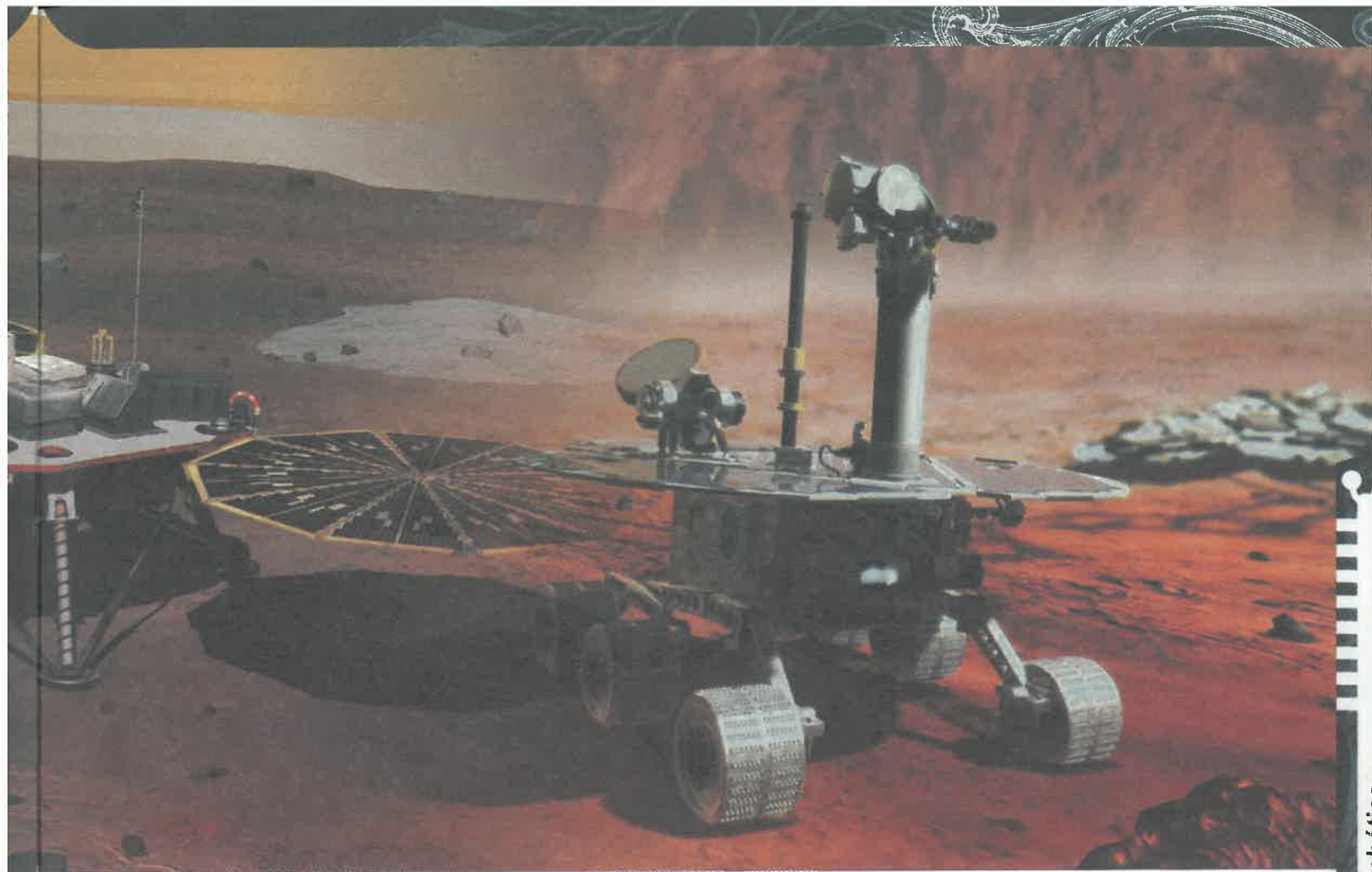
El avance de la tecnología computacional y la miniaturización de la electrónica hacen posible programar y controlar un robot con un poder y facilidad inimaginable hace 30 años.

Es cierto que los humanoides más modernos no son capaces de razonar, como lo hacía "C-3PO", pero sí hay mecanismos mucho más diestros que "R2D2", incluso ya el "Pathfinder" se paseó en Marte y colaboró con un inmenso grupo de investigación en la NASA.

La industria automotriz basa su productividad justamente en las capacidades de motricidad mejor entendidas de la robótica: robots fuertes y rápidos, aunque poco diestros. No hay un sólo robot que pueda sacar un cacahuete de una bolsa con la precisión que un niño de 3 años lo puede hacer.

Entender la complejidad de un robot no requiere tener 40 años de edad. Hoy día es posible, por medio de pedagogías y metodologías adaptadas para usar tecnología y mecanismos electromecánicos programados por la computadora para entender los fundamentos de la robótica y desarrollar habilidades para el diseño, concepción, construcción y operación de robots.

Eso es lo que creemos en el Instituto de Robótica de Yucatán que es parte del Centro de las Industrias de la Tecnología de la Información (CITI Yucatán), clúster de empresas de base tecnológica del Estado antes mencionado. En el reciente "Curso de Verano: vamos a intentar", que se llevó a cabo en Mérida, donde durante dos semanas nueve entusiastas jóvenes de entre ocho y 18 años estuvieron inmersos en el mundo de la robótica.



Se diseñaron más de 10 prototipos de robots caminantes con patas, llantas, mecanismos combinados, hubo concursos con brazos manipuladores y se analizaron vídeos con las tecnologías más modernas. El grupo de los más grandes se concentró en la programación de robots que podían escapar de un atoladero, y los más pequeños armaban en equipo una réplica del "Pathfinder" con piezas de LEGO. Se hicieron experimentos de visión por computadora y con distintos tipos de sensores. Se desarmaron algunos juguetes que hasta ese momento eran inoperantes, se conectaron a los sistemas de cómputo pre-programados para accionar actuadores y se pudo valorar su funcionamiento.

Lo mismo se hizo con un robot submarino, el cual permitió a los chicos entender los fundamentos de la cinemática de orientación y las condiciones de submergibilidad de los robots submarinos. Dicho robot además fue desarmado en su totalidad, con el fin de poder conocer a detalle sus componentes. ¡Si yo pudiera describirles la cara de algunos de ellos cuando les proponía que desarmáramos alguno de los robots!

Creo que la puntualidad, perseverancia y disciplina que cada uno de ellos mostró, permitió ir avanzando con la temática y poder además, ir divirtiéndose a la par de aprender. Es de esta forma que el Instituto de Robótica de Yucatán se posiciona como institución que desarrolla lo mismo programas de aplicación didáctica para estudiantes que prototipos de robots para exploración submarina e investigación aeroespacial con el objetivo de aprovechar el talento de los egresados de las carreras de ingeniería en robótica, sistemas computacionales, mecatrónica y otras carreras afines. En este sentido, pretende generar recursos humanos de alta calidad, a fin de integrarlos a las compañías existentes o, mejor aún, para que creen nuevas empresas de desarrollo tecnológico en las materias de ingeniería electrónica, ingeniería mecánica o desarrollo de software.

Entre los proyectos que impulsa esta Institución está el diseño, construcción, integración tecnológica, lanzamiento y

tele-operación de un pequeño satélite en forma de cubo, del tipo Cube Sat, es decir, "de bolsillo". El satélite, que se llamará "TRIY Sat I", contendrá un equipo robot que permitirá estabilizarlo desde la Tierra, mientras recaba y envía información diversa. El proyecto incluye el establecimiento de un centro de operaciones en la Península de Yucatán.

Además, se realizan otros proyectos dentro del campo de la robótica pedagógica, que incluyen la creación del equipo Robo Cup, en el que se promueve el diseño de robots para participar en diferentes eventos, incluso de fútbol. Asimismo, está en desarrollo el "Mayabot", que servirá como herramienta para la enseñanza y comprensión de nuevas tecnologías, aplicando una pedagogía interactiva entre el alumno y el robot.

Este proyecto tiene como objetivo incentivar a las nuevas generaciones a acercarse a las tecnologías de vanguardia en el área de las comunicaciones, electrónica, mecánica y robótica.

Dr. Luis Alberto Muñoz Ubando /
luisalbertomunozubando@gmail.com
Instituto de Robótica de Yucatán

El Dr. Luis Alberto Muñoz Ubando es experto en robótica y ha impartido clases y desarrollado proyectos en Francia, Inglaterra, Austria, Italia, Alemania, Estados Unidos y México, desde hace 15 años. Actualmente es Director del Instituto de Robótica de Yucatán y Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Grupo Plenum, además de participar en proyectos de Robótica Submarina y de Robótica Satelital en diversas redes de investigación a nivel nacional e internacional. Es egresado de Técnico en computación del IPN; Ingeniero en Sistemas del Tecnológico de Monterrey, Maestro en Ciencias con especialidad en Matemáticas Aplicadas, Doctor en Informática con especialidad en Robótica y procesamiento de imágenes ambas por el INRIA de Francia. Ha trabajado en la Universidad de Pisa en Italia; de Tokyo en Japón, en la Universidad de Karlsruhe en Alemania; en la Universidad de Stanford y en la Universidad de Massachusetts en Lowell en Estados Unidos. Ha publicado más de 50 artículos entre revistas, libros y conferencias tanto nacionales como internacionales.

Contacto con las grandes personalidades



Grupo Fórmula

RADIO · TELEVISIÓN · INTERNET
M O R E L O S

106.9 FM

1a emisión 6:00 a 7:00 hrs.

2a emisión 15:30 a 17:00 hrs.

Canal 85 Cablemas

22 a 23 hrs.

Auditorio
adulto
con poder
de decisión

**“Palabra que
es noticia”**

Teodoro Rentería Villa

Ventas

(777) 364 56 44





La Tierra del Conocimiento sigue dando importantes frutos en materia científico-tecnológica.

●●● La Organización de Naciones Unidas (ONU) declaró 2010 como el Año Internacional de la Biodiversidad, iniciativa que busca celebrar la diversidad de la vida en la Tierra y combatir la pérdida de biodiversidad en el mundo. En este sentido, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) a través del Museo de Ciencias de Morelos (MCM) se sumó a esta celebración por medio de un programa de actividades diseñadas para mostrar una cara humana de los temas ambientales como el calentamiento global por medio de talleres, exhibiciones audiovisuales, conferencias y recorridos guiados por las salas orientadas a niños, jóvenes y público en general durante la conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente.

●●● El Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos fue sede de la mesa redonda "La evolución del ser humano y sus primos Neandertales (nos los comimos)", en el evento se contó con la participación de los Dres. Miguel Ángel Cevallos, Alejandro Garcíarrubio y Antonio Lazcano, investigadores con un vasto conocimiento en materia de evolución. Por otro lado, concluyó el ciclo 2009-2010 del Diplomado "Pensamiento Científico en el Aula" con la graduación de la séptima generación de Secundaria y cuarta de Preparatoria/Bachillerato, una excelente oportunidad donde los docentes adquirieron nuevos conocimientos de los actores que contribuyen a hacer ciencia en México con reconocimiento a nivel nacional e internacional.

●●● En otro orden de ideas, el uso y manejo del agua ha adquirido una importancia fundamental en los procesos productivos y en la conservación y recuperación de los ecosistemas. En los últimos años se ha duplicado el consumo del vital líquido en nuestro planeta y en México, es por ello que se llevó a cabo en Morelos el "Segundo Congreso Nacional de la Red Temática del Agua" (RETAC), evento coordinado por la Dra. Úrsula Oswald Spring, investigadora del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) de la UNAM, campus Morelos. Durante esta reunión se trabajó en 5 áreas prioritarias entre las cuales están el manejo de cuencas y los cambios ocurridos por el cambio climático, el uso del agua en procesos productivos, la calidad del agua, su contaminación natural y plantas de potabilización, la disponibilidad o la falta de agua y las leyes, normas y administración para la estimulación de un cambio en el quehacer político.

●●● Por otro lado, mostrando las fortalezas que posee Morelos se efectuó una conferencia de prensa donde fue presentada la Asociación Morelense de Tecnólogos, Innovadores y Vinculadores, A.C. (AMoTIV), asociación encargada de dar a conocer a la sociedad los avances tecnológicos y científicos que realizan los investigadores de los

diferentes centros de investigación en el estado de Morelos. La AMoTIV es una asociación plural y mixta, formada por ciudadanos comprometidos con la vinculación y el desarrollo científico-tecnológico, y tiene como principal objetivo, impulsar el desarrollo sustentable, y acercar el sector académico y de investigación, para difundir los avances que se tienen en materia de tecnología e innovación. De esta manera se busca provocar un mayor acercamiento a los sectores asociados a la aplicación de conocimiento científico y la innovación en productos en beneficio de la sociedad. Asimismo, se llevó a cabo la primera reunión científica de la Academia de Ciencias Sociales y Humanidades con la finalidad de mostrar que todo fenómeno social altera el comportamiento y la historia del ser humano y del entorno en el que se desenvuelve, así como dar a conocer a las ciencias que las conforman y mostrar la función de las instituciones educativas y de los centros de investigación para la formación de un pensamiento crítico, sentando así las bases del fortalecimiento de canales de participación en conjunto con la sociedad.

●●● En otro tenor, durante la final de la Olimpiada Nacional de Informática realizada en Mérida, Yucatán, Rodrigo Alfonsín de la Vega alumno del Colegio Marymount de Cuernavaca, Morelos, obtuvo la medalla de oro, Andrés Galindo Ortiz del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTE) plantel Emiliano Zapata, medalla de plata y José Refugio Sandoval Domínguez del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 39 de Temoac y María Fernanda Pineda Bonnin del Colegio Lancaster de Cuernavaca se hicieron acreedores de medallas de bronce. Cabe señalar que, la Olimpiada de Informática es un concurso a nivel nacional que busca promover el desarrollo tecnológico en México y encontrar a los mejores programadores quienes formarán la selección mexicana, jóvenes que cuentan con la facilidad para resolver problemas prácticos mediante lógica y el uso de computadoras y que en esta oportunidad han demostrado su capacidad y empeño.

●●● Igualmente digno de reconocimiento es el logro de Hernán Rivera Ramos, Jorge Cantó Ibáñez y Lorenzo Martínez Martínez estudiantes de doctorado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) asociados al Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM-Morelos, quienes acaban de imponer tres impresionantes records de su especialidad a nivel mundial. Los antes mencionados subieron la escalera completa de la certificación internacional de protección catódica establecida por la sociedad del control de la corrosión llamada NACE Internacional y se convirtieron en los más jóvenes del mundo en la categoría máxima NACE-CP4.



La importancia de las plantas acuáticas en Morelos como abono verde, ornamento, alimento y en la construcción.

México, alberga el 72.8% de ecosistemas naturales y el 27.2% de ecosistemas transformados, localizándose en ellos una rica y abundante flora que ubica a nuestro país en el sexto lugar mundial en diversidad de plantas vasculares. Esta riqueza biológica ofrece el beneficio del manejo de los recursos bióticos que pueden derivar en la obtención de satisfactores a las múltiples necesidades de la población.

Las plantas siempre han jugado un papel muy importante en el desarrollo cultural del hombre desde la recolecta y el origen de la agricultura a través del tiempo y el espacio. Entre los grupos de plantas reconocidos, incluyendo algas, hongos, musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas, este último ha proporcionado casi la mayoría de las especies que actualmente se utilizan. También es importante hacer notar, que dentro de las angiospermas, el grupo de plantas terrestres es el que mayormente se conoce en este sentido, mientras que el de las acuáticas, históricamente, se les ha dado muy poca importancia, pero en los últimos años esto ha cambiado notablemente.

A manera de antecedentes generales, el conocimiento que han tenido las plantas acuáticas para nuestro país ha sido importante, ya que éstas se han representado en pinturas como en la ciudad de Teotihuacan (mural de Tepantitla), que data de los 400 a los 600 años D.C., donde una planta acuática, *Nymphaea mexicana* ("papatla") fue importante. También son importantes tres obras antiguas que datan después de la conquista de México y que son la Historia Natural de la Nueva España, el Códice Badiano, y finalmente la Historia General de las Cosas de la Nueva España quienes brindan información relacionada a la importancia médica y alimentaria de algunas especies de plantas acuáticas. Algunas hidrófitas, "tules", de las familias *Cyperaceae* y *Typhaceae* sirvieron de motivo religioso, como es el caso del Dios *Nappatecuhtli* "Señor de la estera", que era el Dios de los que fabricaban petates y otros objetos hechos con estas plantas.

En Morelos se tiene conocimiento de la importancia que han tenido y tienen este grupo de plantas, y en particular de aquellas con fines alimentarios de Coatlán del Río; medicinales en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala; para la

construcción en el lago de Coatetelco; ornamentales para todo el estado; y el empleo del lirio acuático *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., para el cultivo de jitomate.

Aunado a lo anterior, el conocimiento y la importancia que tienen las plantas acuáticas actualmente en Morelos es muy diverso. De lo anterior, destaca lo siguiente:

En cuanto a la importancia que tienen como abono verde, las plantas acuáticas son un componente importante como sustrato de almácigos que se emplean para el cultivo del jitomate, aunque esto ha sido solamente a nivel experimental, en el que las macrófitas juegan un papel importante en su construcción, tal es el caso de *Eichhornia crassipes* (conocida como "patito" o "lirio acuático" es la única especie que aunque de manera escasa se le ha dado un uso en este sentido).

Desde el punto de vista alimentario, una de las hidrófitas que tiene esta importancia es *Rorippa nasturtium-aquaticum*, conocida comúnmente como "berro". De ésta planta se usan todos sus órganos vegetativos, los cuales por la virtud de sus reservas de alimento son de potencial valor nutricional para el ser humano. Su follaje es un aceptable ingrediente para ensaladas o consumido directamente. Otra especie importante es *Thalia geniculata*, conocida como "platanillo", de la que su hoja se emplea para envolver tamales, carne, pescado, quesos, sustituyendo con ello las hojas del plátano.

En Morelos las flores de *Nymphaea pulchella* y de *N. elegans* son empleadas como símbolo de "pureza" en algunas ceremonias religiosas, además también sirven para que se tenga mejor suerte en las ventas de comercios y para proteger de los "malos tiempos" y envidias a las personas. Otra especie de importancia es *Typha domingensis*, empleada para la elaboración de "huertos" que son construidos con las hojas de esta planta durante la Semana Santa o Mayor en la zona Sur del Estado.





Importantes en la construcción son las hojas de *Typha domingensis*, conocido comúnmente como "tule", las que son colocadas para formar techos de chozas o para hacer amarres y unir los postes. Además de que también tiene importancia en el hogar, ya que sus hojas maduras son usadas para la elaboración de enseres domésticos, tales como respaldos y asientos de sillas, el tejido de petates, y para la elaboración de "sopladores" o "aventadores". También, la inflorescencia de esta especie mezclada con lodo, sirve para construir el "tlecuil" o "pretil" y "cómales" en la cocina.

Con relación a su importancia ornamental, existe una diversidad de plantas para este propósito, destacan aquellas empleadas para acuario. Algunas especies se han cultivado desde hace varios años, siendo algunas de ellas introducidas de diferentes estados de la República o de otros países. El cultivo de plantas para acuarios incluye especies de clima templado y tropical y su propagación generalmente es vegetativa. Dentro de las hidrófitas emergentes, sumergidas y libremente flotadoras de mayor importancia ornamental en el estado están *Stuckenia pectinata* ("bosque de agua"), *Echinodorus andrieuxii* ("punta de flecha"), *Egeria densa* ("elodea"), *Lemna aequinoctialis* ("lentejita de agua"), *Myriophyllum aquaticum* ("praderita de agua"), *M. heterophyllum* ("praderita de agua"), *Potamogeton crispus* ("sierrita"), *P. illinoensis* ("cucharita"), *Ranunculus trichophyllus* ("alga") y *Vallisneria americana* ("cintilla"). Es importante mencionar que la importación de hidrófitas colectadas en los trópicos y en las regiones templadas de otros países es muy frecuente para muchos acuaristas en el estado.

Las plantas acuáticas empleadas para jardines acuáticos, han tenido un claro énfasis relacionado con su valor estético. Para ello, en algunos sitios se han construido jardines acuáticos con el propósito fundamental de crear un impacto visual que dé una atmósfera de paz y tranquilidad para meditar, al estilo oriental. Entre las especies de plantas que con mayor frecuencia están en los jardines acuáticos lo representan las hidrófitas emergentes como *E. andrieuxii*, *Sagittaria longiloba* ("punta de flecha"), *Schoenoplectus californicus* ("tule ancho") y *Typha domingensis*, mientras que de las hidrófitas de hojas flotantes están varias especies del género *Nymphaea*, que han

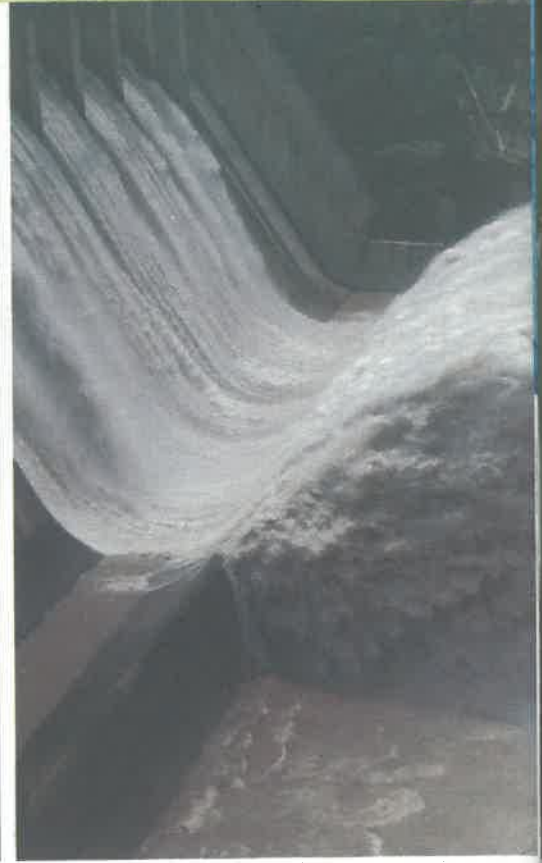
sido introducidas de otras regiones del mundo y con una gran variedad de híbridos; mientras que de las hidrófitas libremente flotadoras están *Eichhornia crassipes* y *Pistia stratiotes* ("lechuga de agua").

Las plantas acuáticas ornamentales que se emplean para arreglos florales, además del valor estético que tienen, su variedad y abundancia en Morelos representa para quienes las posee un estado y jerarquía sociales considerables. De estas hidrófitas sólo algunas partes de la planta son usadas, ya sea la flor, los tallos o la inflorescencia. Dentro de este grupo de plantas se tienen a *Equisetum hyemale* ("cola de caballo"), *Nymphaea elegans* ("nenúfar"), *N. pulchella* ("lirio acuático"), *Typha domingensis* y *T. latifolia* ("tule"), las cuales se expenden en negocios ya bien establecidos o en los mercados municipales. Algunas de ellas son usadas de manera natural o como en el caso de las especies de *Typha* se emplean colorantes para la inflorescencia conocida como "cuete grande" o "cuete chico", que le da el tono adecuado al arreglo floral.

Es necesario considerar que el valor e importancia de las plantas acuáticas en el estado de Morelos, ha tenido gran interés en los recientes años, con una espectacular expansión en las zonas centro, oriente y sur del estado.

Dr. Jaime Raúl Bonilla-Barbosa / bonilla@uaem.mx
Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El Dr. Jaime Bonilla-Barbosa es originario del Distrito Federal. Biólogo egresado de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, realizó sus estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente es Responsable del Laboratorio de Hidrobotánica y Jefe del Departamento de Biología Vegetal del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Sus Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento son Sistemática, Biogeografía, Ecología, Etnobotánica y Biología de Plantas Acuáticas Vasculares incluida su propagación. Forma parte del Cuerpo Académico de Evaluación de la Biodiversidad. Es Vicepresidente de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación.



Utilizando la energía de manera eficiente: Diversidad y aplicaciones.

El conocimiento sobre el origen de la energía, sus formas, sus procesos de transformación, sus eficiencias y sus impactos ambientales es actualmente indispensable para todas las personas que deseen utilizar la energía de manera eficiente. Por otro lado, los gobiernos de todos los países deben planear sus desarrollos tecnológicos para obtener seguridad energética, sustentabilidad económica y social, sin olvidar la responsabilidad con el medio ambiente. La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuenta con el Departamento de Sistemas Energéticos que se ocupa de formar ingenieros, maestros y doctores con estos conocimientos, así mismo, tiene proyectos de vinculación con el sector de investigación e industrial. A continuación se presenta una breve introducción al tema de energía con un vocabulario accesible a todo público.

La energía es indispensable para realizar todas y cada una de las actividades del ser humano. La energía se utiliza todo el tiempo y para todo. Para realizar cualquier trabajo se requiere energía. La energía se define como la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo. Las unidades de energía, al igual que las unidades de trabajo, se obtienen al multiplicar la fuerza por tiempo. La unidad de medida en el Sistema Internacional se llama *joule*. La energía es utilizada para: operar las fábricas e industrias; acondicionar la temperatura de edificios (hogares, escuelas, oficinas, etc.); iluminar edificios y vías públicas; mover autos, aviones, trenes y barcos; hacer funcionar aparatos y máquinas; hacer funcionar la televisión y el cine; que funciones los teléfonos y las computadoras; cocinar alimentos; y también para actividades cotidianas como dormir, sentarse, pararse, caminar, etc.

Desde el punto de vista físico, existen dos tipos de energía: la energía potencial y la energía cinética. La energía potencial es un tipo inactivo de energía almacenada disponible para ser utilizada, es la energía que tienen los cuerpos en virtud de su posición o configuración (forma o estructura). Por

ejemplo un resorte comprimido tiene energía potencial elástica, porque a medida que se estire realizará trabajo. Una caída de agua tiene energía potencial gravitacional, ya que se puede utilizar para hacer trabajo. Un trozo de carbón tiene energía potencial almacenada, se trata de energía química que puede ser transformada en calor mediante un proceso de combustión.

La energía cinética es un tipo de energía que efectúa trabajo en forma activa. Es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo en virtud de su movimiento. La energía cinética de un cuerpo depende de su masa y de la velocidad que lleva. Un cuerpo en movimiento puede realizar trabajo sobre otro al golpearlo, un ejemplo es la energía cinética del agua en una cascada o río.

La energía puede transformarse de un tipo a otro, pero la energía total no aumenta ni disminuye, se conserva. Cualquier máquina, para funcionar, no importa su tamaño o uso, requiere de una fuente de energía, que puede ser mecánica, química, térmica o eléctrica. Asimismo, la energía eléctrica que llega a nuestro hogar puede transformarse en otras formas de energía como luz, calor, sonido, trabajo mecánico, etc. De acuerdo a las leyes de la termodinámica, cuando una forma de energía (agua en movimiento) se transforma en otra (rueda en movimiento), parte de esa energía se "pierde" en forma de calor debido a la fricción. A continuación se presentan las principales formas de energía:

La energía mecánica se refiere a la energía que poseen los cuerpos en virtud de su posición o movimiento. Un ejemplo es la energía hidráulica, que es primero energía potencial, cuando el agua de un río es detenida por la cortina de una presa y se establece una diferencia de altura, y después es energía cinética cuando se deja caer el agua de la presa. Dicha energía cinética es la que se utiliza para mover la turbina y convertirse en energía eléctrica mediante un generador. En el caso de la energía eólica la energía cinética del viento se utiliza para mover el aerogenerador.



La energía química es la energía liberada cuando la composición química de los materiales cambia. Se libera energía química al quemar combustibles en la reacción de oxidación. Las pilas son dispositivos que convierten la energía química generada por la reacción de sus componentes en energía eléctrica

La energía térmica es energía calorífica, es utilizada en procesos industriales y es frecuentemente utilizada para generar electricidad. El calor es la energía térmica asociada con el movimiento de las partículas que constituyen una sustancia. La energía térmica puede tener su origen en reacciones de combustión, en reacciones nucleares de fisión y fusión, en radiación solar o en energía geotérmica.

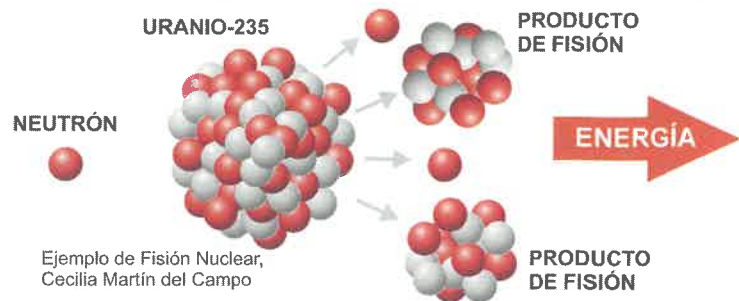
La energía eléctrica es el movimiento de electrones. La corriente eléctrica es el flujo continuo de electrones a través de un material conductor.

La energía electromagnética se refiere a la energía que se mueve a la velocidad de la luz en un patrón ondular armónico.

La energía radiante es la energía en la luz. La energía del sol nos llega en forma de energía radiante. La energía luminosa se puede obtener a partir de lámparas eléctricas de cualquier clase.

La energía acústica se manifiesta en los fenómenos sonoros como en los relámpagos.

La energía nuclear es la que une a los nucleones en el núcleo de un átomo. Es liberada cuando un elemento cambia la composición de su núcleo. Se trata de *energía de fisión nuclear* cuando un núcleo pesado se divide, de *fusión nuclear* cuando dos núcleos ligeros se unen y de *decaimiento radiactivo* cuando un núcleo atómico emite partículas alfa, beta o gamma para tender a un estado más estable. Se usa también el término de *energía atómica* para este tipo de energía debido a que el núcleo se encuentra en el átomo. En la figura se muestra un ejemplo de reacción de fisión; un neutrón provoca la fisión del átomo de Uranio-235, se forman dos átomos de menor peso y se liberan dos neutrones. La masa de los reactivos (un neutrón más el Uranio-235) es superior a la de los productos (dos productos de fisión, más dos neutrones) y esta diferencia de masa se transforma en una gran cantidad de energía en forma de calor.



Como ya se mencionó, una forma de energía se transforma en otra. Al quemar madera o cualquier combustible se transforma energía química en energía térmica y luminosa. En una planta nucleoelectrónica, la energía de la fisión nuclear se transforma en una gran cantidad de calor que se emplea para producir vapor de agua, el cual hace girar las turbinas que conectadas a un generador producen energía eléctrica. En el hogar la energía eléctrica se convierte en energía luminosa al encender un interruptor de luz; se convierte en energía mecánica al emplear una batidora o máquina de lavar, y en energía térmica de nuevo cuando se emplea una secadora de pelo o un tostador.

Dra. Cecilia Martín del Campo Márquez /
cecilia.martin.del.campo@gmail.com
Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México

Cecilia Martín del Campo Márquez es ingeniera en energía, ingeniera nuclear, y doctora en ciencias físicas, con especialidad en Física de Reactores Nucleares. Profesora de Carrera de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores Académica Titular de la Especialidad de Ingeniería Nuclear de la Academia de Ingeniería. Representante de la Facultad de Ingeniería ante el Subcomité Académico del Campo de Conocimiento de Energía del Posgrado de la UNAM. Miembro del Consejo Consultivo del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal. Presidenta (2010-2011) de la Sociedad Nuclear Mexicana. Representante de las Asociaciones Civiles relacionadas con el Sector Energía en el Consejo Directivo del Consejo Mundial de Energía, Capítulo México (2010). Secretaria de la Coordinación Regional V de la Academia de Ingeniería de México (2010-2012). Premio Sor Juana Inés de la Cruz 2010 de la UNAM.

Proyecto apoyado a través del Fondo Mixto CONACYT-Morelos

Uso del "axihuitl", una planta mexicana, en tecnologías de control biológico de enfermedades de plantas

Las plagas y enfermedades que atacan los cultivos de plantas de interés para el hombre causan pérdidas económicas, las cuales pueden ser mínimas o cuantiosas dependiendo de varios factores tales como la susceptibilidad de la planta, la agresividad de ésta, la enfermedad y las condiciones ambientales, entre otros. Por ejemplo en Morelos, el cultivo del nardo tiene como principal insecto plaga el picudo (*Scyphophorus acupunctatus*) y para su control en algunas ocasiones se invierte hasta un 60% del costo de producción por ciclo (1.5 a 2.0 años) en insecticidas químicos, generalmente por la resistencia de estos insectos a los productos químicos utilizados. Normalmente este insecto plaga está asociado a bacterias fitopatógenas que causan pudrición del bulbo provocada normalmente por bacterias fitopatógenas como *Erwinia sp.* o *Pseudomonas sp.* Por otro lado la exigencia cada vez más de producir productos agrícolas con menor impacto ecológico a fin de reducir la contaminación ambiental, así como la obtención de productos inocuos resalta la importancia de buscar nuevas tecnologías para el control de plagas y enfermedades de las plantas. En general a este tipo de agricultura, donde no se utilizan productos químicos se le conoce como agricultura orgánica. En este sentido la Ley de Producción Orgánica define a ésta como un sistema de producción y procesamiento de alimentos, productos y subproductos animales, vegetales u otros satisfactores, con un uso regulado de insumos externos, restringiendo y en su caso prohibiendo la utilización de productos de síntesis química.

A pesar de que en México los insumos agrícolas provenientes de un proceso de producción orgánica son en su mayor parte procedentes del extranjero (85%), la tendencia en su demanda es a la alza en el mediano plazo. La producción nacional (15%) de estos insumos orgánicos, es realizada por pequeños productores constituidos en cooperativas rurales o agro empresas micro y medianas. Como lo establece la ley antes referida, la producción agrícola orgánica requiere insumos con características específicas, una de las esenciales es que no provengan de síntesis química, lo que garantiza su inocuidad al incorporarse al ciclo biológico de los agro

ecosistemas, además deben tener un bajo costo energético durante su producción y su manejo postcosecha. Los insumos de la producción orgánica, están orientados no sólo al control de malezas, plagas y enfermedades, sino también al aporte de nutrientes a la plantas durante las distintas fases de su ciclo vital. De manera que, en esta industria novedosa, se habla de biocidas (bioinsecticidas, biofungicidas, biobactericidas, etc.) y biofertilizantes, en una palabra bioinsumos. Como es sabido, además del uso de bioinsumos, las prácticas culturales son otra condicionante definitoria para la agricultura orgánica. Así, un bioinsumo son los extractos vegetales para el control de plagas y enfermedades. Al respecto existen una gran cantidad extractos vegetales utilizados para el control de distintos problemas fitosanitarios en diversos cultivos. A pesar de esto, al igual que en los productos químicos, los microorganismos y plagas que atacan a las plantas muestran tolerancia y resistencia a estos bioinsumos. Por lo cual, el avance en la investigación de nuevos bioinsumos es fundamental para continuar realizando agricultura orgánica.

En este marco de referencia, se encuentran extractos, aceites esenciales o moléculas aisladas del axihuitl o hierba de agua (*Eupatorium aschembornianum* Sch.) que originalmente se han utilizado en medicina tradicional con varios propósitos: aliviar dolores musculares, sanar heridas o tratar "úlceras" y "gastritis, como agentes microcidas contra hongos patógenos humanos (*Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*). Extractos de otras especies del mismo género, como *E. betonicaeforme*, han sido exitosos como biocontroladores de insectos (mosquito *Aedes aegypti* responsable de la fiebre amarilla y vector del dengue hemorrágico); *E. cannabinum* de hongos fitopatógenos de mango (*Botryodiplodia theobromae* y *Colletotrichum gloeosporioides*); *E. ayapana* de bacterias patógenas humanas (*Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, etc.). A pesar de estas propiedades de las plantas del género *Eupatorium*, la especie presente en el estado de Morelos no ha sido probada sistemáticamente como biocontrolador de enfermedades en plantas ocasionadas por bacterias u hongos.



El axihuitl (*E. aschembornianum*) es una planta arbustiva perteneciente a la familia Asteraceae (Compositae) nativa de México. Florece de noviembre a febrero. En el municipio de Tepoztlán, Morelos, se emplea con otras plantas para preparar una bebida estimulante llamada *pahtlapozon* o curalotodo, utilizada para aliviar dolores musculares y para sanar heridas. Las hojas pueden ser también maceradas en alcohol para tratar "úlceras" y "gastritis" (Jardín Botánico de Cuernavaca). Igualmente el axihuitl ha sido reportado como planta medicinal para el tratamiento de la artritis. Se usa tanto en fricciones de las hojas maceradas en alcohol, como en preparado de curanderos del pueblo de Tepoztlán, de cuya sierra es endémica esta planta.

El uso tradicional que tiene el axihuitl en su aplicación empírica como planta medicinal, no está reflejado en su valor económico. Son varias las causas que subyacen a esta realidad, entre ellas puede citarse el poco interés del sector académico y de investigación para desarrollar productos con valor agregado. En este sentido, muy pocos investigadores se han adherido a la tarea de generar productos novedosos y atractivos, a partir de este valioso fitorecurso mexicano.

De manera prevalecte, la investigación sobre esta planta, realizada hasta el momento, ha sido enfocada sobre todo a su potencial como fuente de compuestos químicos con alguna aplicación médica. Pero es pertinente y deseable ampliar dicho enfoque, tanto a la conservación del recurso en sí mismo, como a explorar su potencial como precursor de bioinsumos de valor agregado para la agricultura orgánica. De esta manera el Fondo Mixto CONACYT-Morelos en su Convocatoria 2009-1 (Proyecto 120296) está apoyando un proyecto que plantea desarrollar un producto a base de extractos de la planta de axihuitl, que pueda ser utilizado como bioinsumo para el control biológico de enfermedades bacterianas y fúngicas en cultivos ornamentales (como el caso del nardo), donde prevalece la aplicación de pesticidas químicos en forma indiscriminada. En el mediano plazo se pretende lograr un producto estable a partir de este fitorecurso, disponible para los productores y que tenga efectividad en el control de ciertos fitopatógenos importantes en los cultivos ornamentales de Morelos. Si los resultados del producto son

positivos, como bioinsumo para control biológico, también se tiene previsto establecer los principales factores para el cultivo masivo del axihuitl, que conlleve un aprovechamiento sustentable y su conservación. Este producto novedoso favorecerá también la creación de empresas dedicadas a su elaboración y comercialización.

Ante la importancia económica que en mercados internacionales tienen los productos orgánicos y sobre la base de que en México la disponibilidad de bioinsumos es baja en la actualidad, se vislumbra la oportunidad de desarrollar insumos orientados a satisfacer esta demanda específica y creciente. El desarrollo de bioinsumos (como el uso de extractos de axihuitl), además de cubrir la demanda ya existente, es un componente que contribuye al crecimiento de la agricultura orgánica, lo que al mismo tiempo genera impactos positivos en la economía del sector.

Dr. Gabriel Rincón Enríquez / grincon@ciatej.net.mx
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco, A.C.

Gabriel Rincón Enríquez es ingeniero agrónomo por la UACH (Chapingo), M. en C. por el COLPOS, especialista en estadística por el IIMAS-UNAM y doctor por la Universidad de Aix-Marseille II en Francia, su trabajo doctoral lo realizó en el CNRS (Campus Marseille). Actualmente el Dr. Gabriel Rincón Enríquez es investigador en la línea de Control Biológico Molecular de Bacterias Fitopatógenas de la Unidad de Biotecnología Vegetal del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ).

Dra. Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar / egaguilar@gmail.com
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del estado de Jalisco, A.C.

Evangelina Esmeralda Quiñones Aguilar es ingeniero agrónomo por la UVM en C. en Edafología y Microbiología del suelo por el COLPOS, y doctora en microbiología molecular y biotecnologías por la Universidad de Aix-Marseille II y el CNRS en Francia. Actualmente la Dra. Evangelina Quiñones colabora con el Dr. Gabriel Rincón en la línea de Control Biológico Molecular de Bacterias Fitopatógenas de la Unidad de Biotecnología Vegetal del CIATEJ.

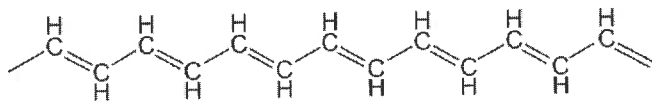


El prometedor futuro tecnológico de los polímeros conductores

Un polímero está formado por una larga cadena de miles de moléculas pequeñas que se repiten, como las cuentas de un collar. Hace tan sólo unos 33 años los polímeros se clasificaban como materiales aislantes, no conductores. Sin embargo, a partir de las investigaciones llevadas a cabo por Shirakawa, Heeger y Mac Diarmid desde 1977 los polímeros también pueden ser sintetizados en su forma conductora. Estos científicos ganaron el premio Nóbel de Química en el año 2000 por ser los primeros en descubrir las propiedades altamente conductoras del poliacetileno.

El desarrollo de esta nueva clase de materiales poliméricos continua ofreciendo la promesa de un amplio rango de aplicaciones nuevas incluyendo protección a la corrosión, músculos artificiales, diodos emisores de luz, electrónica molecular, actuadores, dispositivos electrocrómicos (como ventanas y espejos inteligentes, ventanas ambientales, lentes, pantallas planas y dispositivos de visualización), supercapacitores, dispositivos electrónicos, transistores, sensores de gases y líquidos, fotovoltaicos, entre otros.

Los polímeros conductores (PC) son materiales cuyas moléculas son capaces de conducir la electricidad. Los polímeros conductores son moléculas con largas cadenas de hidrógeno y carbono, que presentan una distribución de enlaces dobles y sencillos alternados entre los átomos de carbono, esta alternancia origina la deslocalización de los electrones que es causa principal de su alta conductividad. Ejemplos de este tipo de polímeros son: poliacetileno, polipirrol, politiofeno y polianilina, el primero es el polímero conductor más sencillo y su estructura se muestra a continuación:



Tal y como ocurre con los semiconductores, los polímeros pueden ser dopados (impurificados) mediante la adición de pequeñas cantidades de ciertos átomos que modifican sus propiedades físicas. Al dopar el poliacetileno con vapor de yodo, Shirakawa y sus colaboradores lograron aumentar la conductividad del poliacetileno en mil millones de veces. Desde entonces se ha podido emplear el dopaje en diversos polímeros conductores, logrando nuevamente un aumento considerable de la conductividad.

Por lo tanto, los polímeros conductores conducen la electricidad debido principalmente a la presencia de ciertas cantidades de otros productos químicos (dopado), pero también a la presencia de dobles enlaces conjugados que permiten el paso de un flujo de electrones.

¿Por qué tienen tantas aplicaciones los polímeros conductores?

Bueno, además de la variación en la conductividad, el cambio de estado del polímero conductor debido al dopado puede tener varios efectos. Por ejemplo, cambios en propiedades como: el color del polímero, el volumen y la porosidad. Estas propiedades están relacionadas con el estado de oxidación del polímero y se pueden controlar por

proceso electroquímico, de tal forma que el polímero neutro, el polímero totalmente oxidado, o cualquier estado intermedio, pueden alcanzarse aplicando el potencial eléctrico adecuado. Por sus importantes y novedosas propiedades, los polímeros conductores han estado en el centro del interés científico de grupos de investigación multidisciplinarios durante la última década. Varios centros de investigación académicos e industriales se encuentran hoy en día estudiando este tipo de materiales debido a su prometedor futuro tecnológico. El Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la UAEM es uno de los centros de investigación que se encuentran trabajando con los polímeros conductores para diversas aplicaciones como lo son: ventanas inteligentes (donde se aprovecha la propiedad del cambio de color con el voltaje aplicado), sensores ópticos (donde se aprovecha la propiedad de cambio de conductividad con la reacción de ácidos y bases), dispositivos fotovoltaicos y recubrimientos para prevenir la corrosión de metales.

Los polímeros conductores que se han sintetizado son polianilina, polipirrol y poli(3-alquiltiofenos), estos últimos tienen la ventaja de ser solubles en solventes comunes, lo cual los hace procesables para aplicaciones industriales. Estos polímeros se han sintetizado tanto por técnicas de polimerización químicas y electroquímicas. Actualmente se está llevando a cabo la síntesis química asistida por microondas de poli(3-alquiltiofenos), con la finalidad de mejorar su rendimiento, disminuir el tiempo de reacción, disminuir el uso de solventes, evaluar el uso de disolventes alternativos, todo esto tendrá un alto impacto económico.

Cabe mencionar que en el desarrollo de toda esta investigación alrededor de los polímeros conductores ha participado además del CIICAP, el Centro de Investigaciones Químicas de la UAEM a través de la colaboración con el Dr. Jaime Escalante y la Dra. Irma Linzaga y el Centro de Investigación en Energía de la UNAM a través de la colaboración con la Dra. Hailin Zhao Hu.

Asimismo han sido varios estudiantes de licenciatura y posgrado que han desarrollado sus tesis, cabe mencionar que dos de ellos: Ulises León Silva (grado maestría) y Carmen Heneff García Escobar (grado licenciatura), ambos de programas educativos de la FCQI-UAEM obtuvieron el premio SPM (Sociedad Polimérica de México): el Primer lugar de la mejor tesis en polímeros 2007 y la Mención Honorífica en tesis en polímeros 2010, respectivamente.

Dra. María Elena Nicho Díaz / menicho@uaem.mx
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

María Elena Nicho Díaz es originaria de Cuemavaca, Morelos. Estudió la carrera de ingeniería química en Universidad Autónoma del Estado de Morelos, la maestría en Ciencias (Ciencia de los Materiales en la Universidad Nacional Autónoma de México, con la cual se hizo acreedora de la medalla de plata "GABINO BARREDA" por la tesis: "Síntesis y Caracterización Físicoquímica de Cementos Polielectrolíticos". Realizó su doctorado en Ciencias Químicas por la Universidad Nacional Autónoma de México. Su líneas de investigación: Síntesis, caracterización y aplicaciones de polímeros semiconductores. Ha publicado más de 30 artículos en revistas de prestigio internacional indexadas, los cuales cuentan con 199 citas.

MUSEO CIENCIAS MORELOS

www.museodecienciasmorelos.net

**Diversión
Creatividad
Ciencia
Tecnología
Innovación**

CCyTEM
Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Morelos

Avenida Atlacomulco No. 13,
Esquina Calle de la Ronda,
Col. Cantarranas, Interior Parque
San Miguel Acapantzingo.
Informes Tel: (777)3123979

Martes a Viernes

9:00 A.M. a 18:00 Hrs.
Sábado y Domingo

10:00 A.M. a 18:00 Hrs.

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos y la Universidad del Sol presentan:



Un programa de Ciencia, Tecnología e Innovación diferente

Mundo TV

Canal 78 Cable <http://www.mundo965.fm/>
Martes 15:30 Hrs. Sábados 10:30 Hrs.

Canal 3

T.V. y Canal 70 Cable
Martes 19:30 Hrs.

Canal 22 TV

Canal 40 Cable Zacatepec-Jojutla-Tlaquiltanango-Tlaltizapan-Puente de Ixtla. Zona Sur
Jueves y Sábados 19:30 Hrs.

<http://www.justin.tv/concienciaxl>

<http://www.youtube.com/CCyTEM>



ZACATEPEC

el canal que todos queremos...

Zacatepec, Jojutla, Tlaquiltanango, Puente de Ixtla, Tlaltizapan. Zona Sur
Antena aérea canal 22 - Cable canal 40
Jueves 19:30 hrs. - Sábado repetición 19:30hrs.

Morelos La Jornada

elregional.com.mx

- Despierta tu interés por la ciencia
- Descifra el por qué de tu entorno
- Conoce los proyectos científicos realizados en Morelos

Martes en el Diario de Morelos

Miércoles en La Jornada Morelos

Lunes y Viernes el Regional del Sur

¿Creías que la ciencia es para gente extraña?

¡Olvídalo! la ciencia está a tu alcance

Descubre

- ¿Cuáles son los principales trastornos del sueño?
- ¿Cómo se ordeña a un alacrán?
- ¿Para qué sirve un generador de Ozono?
- ¿Qué descubrimientos recientes se han realizado en las zonas arqueológicas de Morelos?

Canal 3 y Canal 70 Cable

Mundo T.V. Canal 78 Cable <http://www.mundo965.fm/>

Canal 22 T.V. y Canal 40 Cable zona sur

Zacatepec, Jojutla, Tlaquiltanango, Puente de Ixtla, Tlaltizapan.



GRUPO
STEREO
MUNDO

El grupo
de medios más
importante en
Morelos



Av. Emiliano Zapata 601 Col. Tlaltenango Tel 1012570
www.stereomundo.com.mx