

HYPATIA®

No.36

Octubre - Diciembre 2010
Ejemplar gratuito

Distintas formas de vida: Los extremófilos
Los caballos en la producción de antivenenos
Diálogos entre espermatozoides y óvulos

Nativos Digitales

en la tierra YouTube y el aprendizaje
de las matemáticas



Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

Revista de Divulgación Científico - Tecnológica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

<http://www.concytec.morelos.gob.mx> <http://www.laboratorio.morelos.gob.mx> <http://hypatia.concytec.morelos.gob.mx>

Directorio

- **Dr. 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 y Divulgación
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**
sirenila_marina_1@hotmail.com
- **C. Roberto Arellano Salazar**
A01128646@itesm.mx
- **C. Zuleyma Abigail Ochoa Jiménez**
zuley_12_29@hotmail.com

Editorial

Cerramos el año con un galardón para Hypatia y muchas actividades de divulgación científica.

A través de este número 36 de Hypatia, cuarto ejemplar de 2010, quiero compartir con ustedes la gran alegría e importancia que representó este año para la divulgación científica. Inicio platicándoles que en el mes de noviembre Hypatia fue galardonada con la preseña "Línea Caliente" otorgada por el Grupo Stereomundo.

Este reconocimiento está catalogado como uno de los más importantes que se otorgan en Morelos, entregado a los hombres y a las mujeres, organismos e instituciones que se destacan en diversas disciplinas como deporte, desarrollo sustentable, turismo, educación, beneficio comunitario, ciencia y tecnología, actividades agropecuarias, actividades profesionales, mérito cívico, mérito cívico in memoria y yo vivo en Morelos. En este evento estuvimos presentes el Dr. Gustavo Urquiza Beltrán, director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos y su servidora. Por supuesto, esta loable labor está respaldada por todo un equipo que colabora conmigo a quien quiero extender un reconocimiento y agradecimiento por su gran trabajo y entusiasmo, inicio con Yair Rodríguez González quien me apoya para conseguir la información al igual que Gabriela Ahuja Ormaechea. Asimismo ¿qué sería de Hypatia? si no tuviera ese inconfundible diseño editorial donde se fusiona el arte, la expresión y el color, gracias Luis Alberto Aguilar Zamora a quien conocemos en nuestra Dirección como "Gótico", también agradezco a Roberto Pérez Cális y a Luis Antonio García Ramírez quienes colaboran en la Dirección de Vinculación y Divulgación a mi cargo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM), en la producción del programa de televisión "Conciencia XL", sin embargo, en varias ocasiones han sido distribuidores de Hypatia, al igual que otros miembros del CCYTEM Eder Josué Mora Gómez, Pablo Terrones Sandoval y de Alfredo Ortiz Ortiz.

Asimismo este reconocimiento y agradecimiento es para cada uno de los colaboradores que amablemente comparten con nosotros sus proyectos y hacen de Hypatia una revista de divulgación científica. Gracias a todos ustedes.

Por otra parte, al hablarles de grandes satisfacciones en el área de divulgación es porque este año organizamos y apoyamos más de 50 actividades diferentes, entre las cuales, por vez primera nos dimos a la tarea de organizar con motivo del Bicentenario de la Independencia y del Centenario de la Revolución el Concurso y Desfile de Moda "Yo Reciclo", aprovecho este espacio para agradecer el apoyo de la Jornada Morelos quien nos apoyó como patrocinador, al igual que el Fideicomiso de Turismo, el Instituto Morelense de la Juventud, el Parque de Diversiones Beraka, la librería Catarina Marina, la empresa DUO BELL N y la Universidad del Sr. Adamás, con motivo del Año Internacional de la Biodiversidad se montó en el Museo de Ciencias de Morelos la exposición "Bioexpresiones" con el apoyo de la Dra. Claudia Sierra Castillo, el Mtro. Rodrigo Vargas Yáñez y el Mtro. Miguel Ángel Reza Urueta.

Finalmente, otro de nuestros grandes eventos fue la Cuarta Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010, evento que en coordinación con las Sedes Alternas atendió a más de 13 mil niños, jóvenes y público en general, mostrando a través de conferencias, talleres, exposiciones, obras de teatro y demostraciones, el lado divertido de la ciencia.

No me queda más que agradecer su apoyo e interés por los temas que damos a conocer en cada ejemplar y a nombre de todos los que integramos Hypatia, les deseo Felices Fiestas.

MCS Silvia Patricia Pérez Sabino
patricia.perez@ccytem.org.mx
Editora

3

Conociendo a...

Dr. Enrique Galindo Fentanes, el hombre y la biotecnología.

4

Archivo: Matemáticas

Poliedros y la dimensión del espacio

6

Archivo: Ciencias Forestales

Insectos de importancia forestal en las Lagunas de Zempoala

8

Archivo: Desarrollo Regional

Morelos, una entidad con vocación de servicio al consumidor.

10

Archivo: Energías Alternativas

¿Cómo funcionan las celdas de combustible de membrana de intercambio protónico?

12

Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación

13

Archivo: Divulgación Científica

Ciencia, arte y pasarela: "Bioexpresiones" y "Yo reciclo".

14

Archivo: Entomología

Agricultura ecológica en beneficio de plantas de ornato

16

Una Charla con...

Alberto Darszon Israel: Un buen diálogo entre óvulos y espermatozoides para la fecundación.

18

Archivo: Sistemas Computacionales Inteligentes

Los nativos digitales en la tierra de las matemáticas de YouTube

20

Morelos en la Ciencia y la Tecnología

Morelos cierra el 2010 con excelentes resultados en material científico-tecnológico

23

Archivo: Química

Los extremófilos: organismos fuera de lo común.

24

Archivo: Energías Alternativas

El Hidrógeno: el cambio a una economía sustentable.

26

Archivo: Biología Molecular

Degradando la naturaleza: los hogos y su potencial para obtener bioetanol.

27

Archivo: Divulgación Científica

Hypatia, galardonada con el Premio "Línea Caliente"

28

Archivo: Biotecnología

Los caballos y la producción de antivenenos

30

Archivo: Química Analítica

Análisis químicos del material prehispánico del Estado de Morelos

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. 36, 2010. Editor Responsable: MCS Silvia Patricia Pérez Sabino. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2009-03311438090-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 14491. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 12064. Domicilio de la Publicación: Avenida Atzacmulco # 13, Col. Centarranas, C.P. 62440, Interior Parque San Miguel Acapatzingo - 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. 62578 Jiutepec, Morelos. Distribuidor: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM), Heliópolis # 2-A, Col. Jecarandas, C.P. 62420, Cuernavaca, Morelos.



Yair Rodríguez González / yair.rodriguez@ccytem.org.mx
Anayeli Sánchez Mendoza / sientia_marina1@hotmail.com

Dr. Enrique Galindo Fentanes, el hombre y la biotecnología.

La década de los 70 llegaba a su fin cuando el joven Enrique Galindo Fentanes se recibía como ingeniero químico en la Universidad Autónoma de Puebla. Posteriormente, consecuencia de su deseo de superación profesional obtiene la maestría y el doctorado en biotecnología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 1983 y 1989, respectivamente.

Galindo Fentanes realizó una estancia posdoctoral en la Universidad de Birmingham, Inglaterra y una estancia de investigación en el Politécnico de Zurich (ETH) en Suiza. Hoy en día sus años de estudiante quedaron atrás, no obstante, son los cimientos sólidos de una carrera profesional reconocida a nivel internacional. Actualmente, es Investigador Titular "C" del Instituto de Biotecnología de la UNAM. El Dr. Galindo es autor de más de 100 artículos de investigación original. Ha sido invitado a escribir contribuciones en diversos foros, destacando capítulos en libros, diversos trabajos de revisión y de divulgación. Ha participado en el desarrollo de tres procesos biotecnológicos que han sido transferidos a sus usuarios.

Su trabajo en conjunto con un equipo altamente calificado ha permitido el diseño de fermentadores y condiciones de operación que permiten obtener altas concentraciones de goma xantana, un biopolímero de amplio uso en la industria alimentaria, empleada como agente viscosificante de bebidas y alimentos. Su grupo ha estudiado diversos aspectos involucrados en la producción de este polímero lo cual representa importantes retos para la ingeniería de bioprocesos. En los aspectos tecnológicos, ha participado en el desarrollo de un proceso de producción de la goma a nivel piloto y procesos de recuperación y purificación que permiten obtener un producto tanto grado técnico como grado alimentos. En este campo se tienen tres patentes otorgadas. Buena parte de sus aportaciones se conjuntaron en el desarrollo de una tecnología de producción de esta goma microbiana a nivel piloto, la cual fue transferida al sector productivo y posteriormente escalada a nivel semi-industrial. Una parte importante de este trabajo fue merecedor del *Premio Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos* (en su categoría Profesional) en 1987.

Asimismo, su grupo ha estudiado la producción microbiana de aromas frutales, como una alternativa biotecnológica para la producción de aditivos considerados como *naturales* para la industria alimentaria. Cabe señalar que, sus trabajos han logrado la concentración más alta reportada en la literatura científica y de patentes, del compuesto de aroma de coco, obtenida por fermentación sumergida. Parte de éstos trabajos fueron distinguidos con el *Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos* (en su categoría estudiantil) en 1995 y en su categoría profesional en el 2002.

Destaca también en su labor científica el desarrollo de biosensores para la cuantificación de lactosa, galactosa y antibióticos en leche; para la determinación de glucosa en diversas aplicaciones y para la determinación de etanol en bebidas alcohólicas y procesos de fermentación. En esta línea de investigación, además de haber publicado trabajos en revistas indizadas de alto impacto, se han desarrollado prototipos de medidores electroenzimáticos que han sido probados exitosamente en su campo de aplicación. El liderazgo en esta área hizo que la UNESCO lo haya invitado a escribir el capítulo "Biosensors" en la *Encyclopedia of Life Support Systems* (2002).

Su grupo ha desarrollado tecnologías para el control biológico de la antracnosis, principal enfermedad que afecta al mango, con especial énfasis en el mango de exportación. El combate a tal infección, mediante un antagonista biológico que permite sustituir el uso de fungicidas químicos convencionales, lo cual está brindando a los productores mayores posibilidades de acceder a los mercados de exportación, cumpliendo exigentes normas de calidad. En colaboración con colegas del CIAD-Culiacán, desarrolló productos sólidos, principalmente a base de microorganismos antagonistas del hongo fitopatógeno *Colletotrichum gloeosporioides*, cuya aplicación en huertos de mango a nivel semi-comercial y comercial, ha demostrado que permite el control de la antracnosis del mango sin la utilización de fungicidas químicos (varios de ellos prohibidos en Estados Unidos, Europa y Japón). Otro aspecto de gran importancia radica en el hecho de que el biofungicida retrasa la maduración post-cosecha del fruto (sin afectar su calidad), alargando su vida de almacén hasta en un 25%. Esto ofrece la posibilidad al productor de exportar sus frutos a mercados más lejanos y con mejor precio de comercialización.

Galindo Fentanes destaca por su labor en la formación de recursos humanos de alto nivel (posgrado), de licenciatura y a nivel de educación media superior. Por su trayectoria le fue otorgada la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos, así como el Premio de la Academia de la Investigación Científica y el Premio Sven Brohult, máxima distinción que otorga la Fundación Internacional para la Ciencia, siendo el Dr. Galindo el primer mexicano en recibirla. Asimismo, este 2010, se hizo acreedor al Premio AgroBIO México 2010 en la Categoría Trayectoria de Investigación en Biotecnología Agrícola y al Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2009, en la categoría de "Divulgación y Vinculación" como parte del comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C. (ACMor), formado por los Dres. Edmundo Calva Mercado, Enrique Galindo Fentanes, Gabriel Iturriaga, Hernán Larralde Ridaura, Sergio Cuevas García y el Lic. Oscar René Davis Martínez del periódico La Unión de Morelos.

Desde 1984 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, donde tiene el nivel III desde 1999. Es miembro regular de la Academia de Ingeniería, de la Academia Mexicana de Ciencias y de la Academia de Ciencias de Morelos, siendo Presidente durante el período 2007-2008, además, fue Presidente Nacional de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, A.C. (1998-2000). Actualmente es Jefe del Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis del Instituto de Biotecnología de la UNAM, en Cuernavaca, Morelos. Se desempeñó también como integrante del Comité de Trabajo de Ingeniería y Tecnología del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, como miembro de la Comisión Dictaminadora del SNI en el área VI (Biotecnología y Ciencias Agropecuarias) y como miembro del comité editorial de la revista *Process Biochemistry*.

No resta más que mencionar que, mientras Usted está leyendo esto, quizás este investigador, este desarrollando una nueva proeza para el desarrollo científico de Morelos con un claro impacto a nivel mundial. Así es Enrique Galindo Fentanes.



Poliedros y la dimensión del espacio

Los matemáticos tenemos una costumbre que deja perpleja a la mayoría de la gente: hablamos de espacios de 4, 5 o 26 dimensiones sin hacer diferencia, como si se tratara del espacio tridimensional en el cual vivimos. En realidad, no poseemos ningunas habilidades sobrenaturales que nos permitan contemplar paisajes multidimensionales, sino que nos ayuda la siguiente analogía.

En el espacio tridimensional cada punto se puede especificar mediante tres números, llamados "coordenadas". Por ejemplo, si para llegar a este punto tenemos que avanzar 2 metros hacia adelante, 3 metros a la derecha y 1 metro hacia arriba, sus tres coordenadas serán 2, 3 y 1. Y viceversa, dados unos tres números siempre podemos encontrar un punto cuyas coordenadas coinciden con estos números. Si una coordenada es negativa esto simplemente significa que uno debe avanzar hacia la izquierda en lugar de la derecha, abajo en lugar de arriba o atrás en lugar de adelante.

De la misma manera, en la pantalla de una computadora cada *pixel* se representa por dos números: su distancia, en *pixels*, del borde inferior y su distancia del borde izquierdo. En otras palabras, la pantalla se puede considerar como un espacio de dimensión dos. Cuando un matemático habla de un espacio de 5 dimensiones, simplemente imagina colecciones de 5 números, el espacio de 100 dimensiones consisten de colecciones de 100 números, etcétera.

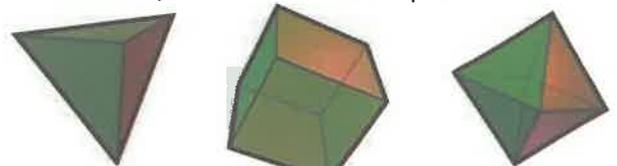
Curiosamente, en estos "espacios" uno puede definir distancias, ángulos, esferas y otras figuras geométricas. Varios teoremas, tales como, por ejemplo, el teorema de Pitágoras, son válidos en espacios de cualquier dimensión. Tan parecida es la geometría en altas dimensiones a la geometría usual, que uno se hace la pregunta: "¿Tiene el espacio tridimensional algunas propiedades intrínsecas que lo distingan de un espacio de dimensión, digamos, 4 ó 5?"

La respuesta a esta pregunta es positiva, y entre varias propiedades características del espacio de dimensión tres una de las más interesantes es su lista de poliedros regulares.

Recordemos que un polígono en el plano se llama regular si todos sus lados tienen la misma longitud y si todos sus ángulos son iguales. Existe una cantidad infinita de polígonos regulares. Por ejemplo, aquí se muestran los primeros 5:

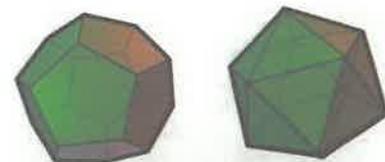
Triángulo equilátero	Cuadrado	Pentágono regular	Hexágono regular	Heptágono regular
				
3 lados iguales	4 lados iguales	5 lados iguales	6 lados iguales	7 lados iguales

Un poliedro en el espacio tridimensional se construye de polígonos de la misma manera como un polígono se construye de los intervalos (que son sus lados). Estos polígonos se llaman caras. Las caras se unen en unos intervalos llamados aristas, y las aristas se juntan en los vértices. Un poliedro se llama regular si todas sus caras son polígonos regulares idénticos y si en cada vértice se unen el mismo número de aristas. Dada la infinidad de polígonos regulares, puede sorprender que ¡sólo hay 5 poliedros regulares! El más sencillo de ellos es el tetraedro, o la pirámide triangular que se construye de 4 triángulos equiláteros. El octaedro, hecho de 8 triángulos equiláteros y el cubo, obtenido de 6 cuadrados, no son mucho más complicados:



Tetraedro cubo(hexaedro) octaedro

Los más interesantes son el icosaedro y el dodecaedro:



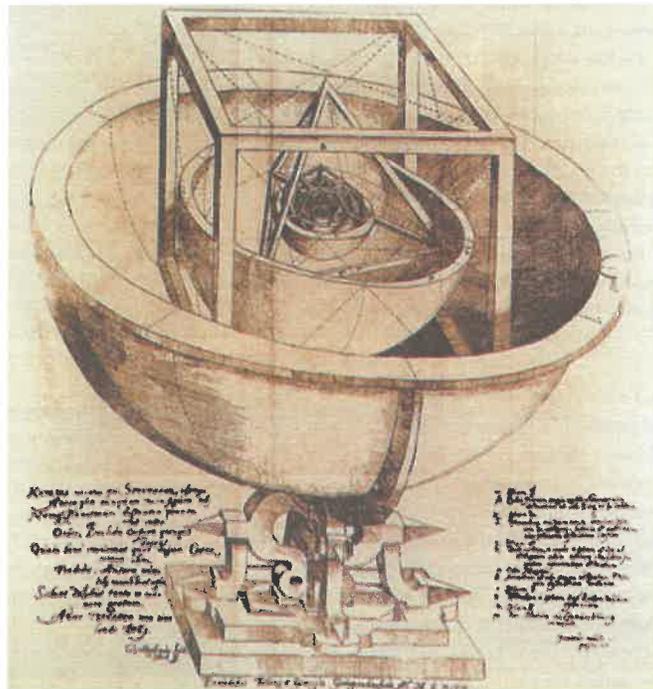
dodecaedro icosaedro



Estos dos poliedros están relacionados: los centros de las caras de un dodecaedro son vértices de un icosaedro, y al revés: los centros de las caras de un icosaedro son vértices de un dodecaedro. El icosaedro tiene 20 caras triangulares, 30 aristas y 12 vértices; el dodecaedro tiene 12 caras pentagonales, 30 aristas y 20 vértices.

Maravillados por la belleza y la compleja simetría del dodecaedro, los griegos antiguos le adscribían un papel fundamental en el Universo como el modelo del Zodiaco. Su mera existencia era un conocimiento esotérico: se cuenta que un alumno de Pitágoras que cometió el error de divulgar al mundo la construcción del dodecaedro fue obligado a suicidarse.

Entre los intentos de explicar el mundo usando los poliedros regulares tal vez el más notable fue la teoría del Sistema Solar de Kepler. Según él, las órbitas de los planetas se determinaban por la sucesión de estos poliedros inscritos uno dentro del otro. Kepler consideraba su teoría (destruida por completo con el descubrimiento de Urano) como su obra más importante.



En el siglo XIX, el grupo de simetrías del dodecaedro jugó un papel fundamental en la demostración de la imposibilidad de resolver todas las ecuaciones de grado 5 con radicales. En el 1985 se descubrió una molécula de carbón, el fullereno C60, en forma de un dodecaedro con esquinas recortadas (esta forma geométrica es conocida a toda la humanidad como el balón de fútbol). Cada nuevo descubrimiento de un dodecaedro o de un icosaedro en la naturaleza produce una conmoción, tanto entre los científicos como entre el público en general.

Los poliedros regulares también se pueden definir en espacios de dimensiones más altas. Es fácil construir los análogos del tetraedro, del cubo y del octaedro en cualquier dimensión, pero - ¡sorpresa! - en las dimensiones mayores de 4 estos son los únicos poliedros regulares.

La dimensión 4, sin embargo, es extremadamente interesante. El icosaedro y el dodecaedro tienen allí sus versiones, aún más espectaculares: el "hipericoedro" se construye de 600 tetraedros, y el "hipericoedro" de 120 dodecaedros. Pero lo más interesante es la existencia de un sexto poliedro regular, que se construye de 24 octaedros y no tiene análogo en otras dimensiones.

Hay otras razones, muy profundas, por las cuales las dimensiones 3 y 4 son las más interesantes para la geometría. Se podría decir que tenemos una gran suerte de vivir en un espacio tridimensional (o de dimensión 4 si contamos el tiempo). Se podría, si los físicos en los últimos años no afirmaran que la verdadera dimensión del Universo es 10 u 11. Pero esto ya es otra historia.

Dr. Jacob Mostovoy / jacob.mostovoy@gmail.com
 Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)

Jacob Mostovoy nació en Moscú, Rusia, en 1970. Obtuvo su diploma de Ingeniero Físico, a nivel de Maestro en Ciencias, en el Instituto de Física y Tecnología de Moscú (MFTI) en 1993. En el año 1997 recibió el grado de Doctor en Filosofía, con especialización en Matemáticas, de la Universidad de Edimburgo. Entre 1998 y 2008 trabajó en la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas de la UNAM. Desde 2008 es Investigador Titular en el Departamento de Matemáticas del CINVESTAV en la Ciudad de México. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias desde 2010 e Investigador Nacional Nivel II del SNI.

Insectos de importancia forestal en las Lagunas de Zempoala

Los bosques son comunidades de plantas que cubren grandes áreas del planeta, y son propiamente "un ser vivo" dinámico, cíclico, interactuante e interdependiente, que brinda estabilidad a los ecosistemas. Dentro de ellos se suscitan hechos y procesos, quizás imperceptibles al ojo humano, sin embargo, es evidente e impactante su transformación y evolución desde su aparición hasta nuestros días. Dentro de su dinamismo cabe destacar su importancia en los ciclos hidrológicos y geoquímicos. En este último los "insectos de importancia forestal" juegan un papel sumamente importante. Conocidos comúnmente como plaga, designados así por el hombre, ya que de alguna manera dañan los intereses económicos de los hombres. No obstante, estos insectos son pieza clave en los bosques ya que dentro de otros, inciden en la arquitectura del paisaje, impactando en la estética y la ecología de las comunidades forestales como la que prevalece en los bosques del estado de Morelos y de el país (Wood, 1982, Burgos, 2003).

Las características antes mencionadas, se presentan en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, que en náhuatl significa "Veinte lagunas o muchas lagunas", región que cuenta con una superficie de 4 mil 669 hectáreas. Ubicado en lo que corresponde a la ladera oriental del Eje Neovolcánico Transversal e inmersa en el Área Natural Protegida "Corredor Biológico Chichinautzin". En esta zona prosperan 408 especies de plantas en comunidades de bosques de pino-encino (Bonilla y Viana, 1997) (Fig. 1 y 2).

Actualmente el Laboratorio de Parasitología Vegetal del Centro de Investigaciones Biológicas, desarrolla un estudio encaminado al conocimiento básico de las principales especies de importancia forestal y el estatus que guardan los insectos "plaga" con el entorno. Para ello se escogió la zona del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, ya que cuenta con este tipo de impactos, además de ser de interés económico y ecoturístico.

Este estudio ha tenido logros importantes, hasta el momento se han registrado un total de 28 especies incluidas en 6 géneros de escolítidos y dos morfoespecies de crisomelinos pertenecientes a la familia Scolytidae, Chrysomelidae. Entre las especies de mayor impacto destacan las especies que integran al género *Dendroctonus* ("matador de árboles") (Fig. 3), con 4 especies; todas ellas asociadas a pináceas. Entre otros coleópteros de importancia destacan los escarabajos *Pseudohylesinus variegatus*, *Scolytus mundus* y *S. hermosus* y *Pityophthorus elatinus* insectos descortezadores asociados con la muerte descendente del Oyamel. Por lo general estos coleópteros excepto a la última especie, son consideradas como especies primarias, es decir que se caracterizan por infestar y colonizar a árboles aparentemente sanos (Fig. 4).

El resto de las especies (20), son de hábitos secundarios, es decir preceden a la infestación de los primarios, situación que termina por declinar y acaba por matar al árbol de pino, ejemplo de ello es la especie de *Ips bonansea* (Fig. 5). Derivado de la acción en la construcción de las galerías tanto de escarabajos primarios como secundarios, que consiste en cortar todo el sistema de transporte de nutrientes de la planta, debilitándola poco a poco hasta provocarle la muerte provocado por la especie *Pityophthorus elatinus* (Fig. 6).

Otra característica que los distingue del resto de los insectos, es que juegan un papel importante en la sucesión vegetal, es decir, se encargan de eliminar aquellos individuos enfermos o moribundos, limpiando así los bosques. Proceso dinámico de organización de un ecosistema, donde estos escarabajos interactúan a diferente escala espacial, temporal y jerárquica, ya que son ellos los encargados del proceso conocido como el "ciclo de nutrientes". Este proceso lo han hecho desde la aparición de los bosques, es decir hace más de

145 millones de años, de ahí que quede en entre dicho el término de "plaga forestal".

Sin embargo, así como cualquier ser vivo, los insectos forestales son vulnerables a sufrir enfermedades, por lo que es importante resaltar el hecho de que se registró por primera vez la presencia de hongos y bacterias provocando enfermedades y la muerte a estos. Los entomopatógenos aislados fueron las especies de hongos *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisoplae* así como la bacteria *Bacillus thuringiensis* esta última causando una epizootia generalizada. Infestando a larvas, pupas y adultos de estas especies de escarabajos y cuyos resultados son prometedores en la búsqueda de alternativas para el control de estos insectos de importancia forestal. Los resultados obtenidos deberán ser corroborados y analizados en pruebas futuras con especies de mayor importancia como los del género *Dendroctonus*, ya mencionadas. (Fonseca et al., 2005) (Fig. 7).

Durante el desarrollo de este proyecto se pudo percatar de otros impactos que ponen en riesgo el estado de conservación del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, situación que trae consecuencias graves a la región, aún mayores que las propias "plagas forestales". Entre los impactos que más incidencia y trascendencia tienen es frecuente la tala clandestina y frecuente de pinos y oyameles. La zona de mayor deterioro corresponde a la región de la laguna de Quila, al norte de la zona de estudio, en donde la cubierta vegetal ha sido fuertemente reducida (Fig. 8). Esta actividad aún se sigue practicando de manera ilícita por talamontes. Desde el 2004 a la fecha se han contado aproximadamente más de 600 árboles que representan más de 3 mil 800 m³ de las especies antes mencionadas (Fig. 9 a y b).

En un recuento general aproximado de la zona afectada por la extensión que representa es aproximadamente de más 800 hectáreas en total, de las cuales más del 60% corresponden una zona desbastada (línea amarilla), el resto, 37% a zonas con árboles en pie, pero dispersos y no en masas puras.

Otro problema no ajeno al estado de salud de la zona son los tiraderos clandestinos, situación que se ha agravado en los últimos años. Se han detectado por lo menos 22 basureros en el parque y zonas aledañas al mismo (ver fig. 10). Entre los principales desechos destacan los sólidos urbanos como plásticos, papel, cartón así como carrocerías y otro tipo de chatarras. (Fig. 11).

Un de los propósitos al mencionar estos impactos, es que de manera directa e indirecta influyen en la estabilidad del ecosistema, ya que al retirar la cubierta vegetal los fenómenos de erosión eólica e hídrica influyen en la estabilidad del suelo al romper con los diferentes ciclos ecológicos entre los que destacan el de nutrientes, hídricos entre otros (Coulson y Witter, 1990; Smith y Smith, 2007). Estos procesos ecológicos repercutirán en la estabilidad del ecosistema, en el que a la postre se verán afectados la flora y fauna en particular el estrato arbóreo, al hacerlo más susceptible a un estrés hídrico, enfermedades y a la infestación por insectos descortezadores y barrenadores entre otros.

Finalmente se consideran también otras alteraciones como los incendios forestales, que por fortuna fueron muy esporádicos en la zona, ya que sólo se registró uno en la parte norte de la zona de estudio, cuya superficie no alcanzó los 2000 m² aproximadamente. Afectando a una pequeña zona de bosque de pino y encino principalmente (Fig. 12). En la figura 13 se puede observar las localidades en donde se registraron estos incendios desde el 2005 a la fecha, el mayor ocurrió al norte de la laguna Tonatiahua, del Parque Nacional.



Fig. 1. Panorámica general del lago de Zempoala.



Fig. 9. Otros impactos ambientales inherentes al Parque Nacional Lagunas de Zempoala a y b) tala clandestina (Fotos A. Burgos, 2010).



Fig. 10. En los cuadros de amarillo destacan las principales zonas de basureros clandestinos en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala 99°18' y 99°20' O.



Fig. 11. Basureros, escenario común en las inmediaciones del Parque Nacional.



Fig. 12. Secuencia de imágenes causadas por incendio forestales.



Fig. 13. Mapa e imagen de la ubicación de los incendios forestales de la zona de estudio.



Fig. 2. Ubicación geográfica del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, México.



Fig. 3. Especie de escarabajo "melador de árboles" perteneciente al género *Dendroctonus* (Coleoptera: Curculionidae; Scolytinae).



Fig. 4 a) Escarabajo descortezador perteneciente a la especie *Pseudolytus variegatus* y b y c) detalle de los daños causados por la construcción de la galería.



Fig. 5. Especie de descortezador comúnmente conocido como "grabadores o esculpidores" de hábitos secundarios perteneciente a la especie *Ips boninseai*. Este escarabajo por lo general se le ha colectado en troncos caídos.



Fig. 6. Arbol de Oyamel, dañado en su copa, provocado por la especie de descortezador *Pityopthorus sistens* conocido como "muña descendente" derivado por enfermedad o estrés hídrico del árbol.



Fig. 7. Especie de descortezador infectado por el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* que provoca la muerte de estos descortezadores de manera natural encontrado en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala.



Fig. 8. Se marcan de colores (Amarillo y azul) las principales zonas en donde se llevan a cabo actividades ilícitas como lo es la tala clandestina y el establecimiento de las mismas.

Dr. Armando Burgos Solorio / burgos@uaem.mx
 Centro de Investigaciones en Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Armando Burgos Solorio es egresado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM, realizó sus estudios de posgrado en la Facultad de Ciencias de la UNAM y el Instituto de Fitosanidad del Colegio de Posgraduados. A lo largo de su carrera profesional se ha dedicado al estudio de los insectos dendrófagos (comedores de madera) de importancia forestal a nivel nacional. Actualmente desarrolla proyectos de investigación enfocados al estudio básico sobre la biología y ecología de este grupo de organismos.

Biól. Alicia Fonseca González / a.lice7@hotmail.com
 Centro de Investigaciones en Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Alicia Fonseca González es egresada de la Facultad de Biología, de la UAEM, ha realizado trabajos sobre control biológico y enemigos naturales de malezas acuáticas e insectos forestales. Colaboró como residente de rellenos sanitarios en Michoacán y Morelos, actualmente es estudiante en la maestría de biotecnología de la UAEM, desarrollando proyectos de investigación sobre el control biológico de barrenador de la caña de azúcar, en el estado de Morelos.

Biól. Hugo Santiago Pérez / hugoalfredo_santiagoperez@yahoo.com.mx
 Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Hugo Santiago Pérez es estudiante de la Facultad de Ciencias biológicas de la UAEM. Realiza proyectos de investigación abordando aspectos sobre el control biológico de insectos de importancia forestal en el parque nacional lagunas de Zempoala. Tesista del laboratorio de parasitología vegetal del Centro de Investigaciones Biológicas-UAEM.

ECONOMIA PARA

Morelos



Morelos, una entidad con vocación de servicios al consumidor*

En Morelos, como en México, los servicios son la actividad económica predominante al aportar 63.6% del Producto Interno Bruto (PIB) en 2003 y proporcionar empleo a 59.3% del personal ocupado (PO) en 2000, cifras apenas por debajo del promedio nacional de 67.7 en el caso del PIB y ligeramente por arriba en el caso del PO (58.4%). La industria manufacturera estatal, mientras tanto, absorbe 19.2% del PIB (25.5% como sector secundario con construcción y electricidad) y 15.1% del PO en los mismos años (26.5% como sector secundario), en tanto que el sector agropecuario representa 10.9 (con minería) y 14.2%, respectivamente.

Más específicamente, Morelos se especializa en comercio y servicios al consumidor, lo cual constituye una forma de complementariedad con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) que, como núcleo del Subsistema Urbano de la Ciudad de México (SUCM) y principal aglomeración del país, tiende a concentrar los servicios al productor (Garza, 2006 y Zebadúa, 2006). En este caso las características naturales, climáticas y vecindad de Morelos con la principal metrópoli nacional, parecen incidir en forma determinante en el tipo de especialización económica de la Entidad, en conjunto con su evolución histórica.

Un análisis del periodo 1980-2003, muestra que a pesar de que el Comercio y Servicios al Productor (CSP) ha aumentado su importancia desde 1980, la proporción que guardan con relación al Comercio y Servicios al Consumidor (CSC) es de dos a uno a favor de éstos últimos, por lo que se puede afirmar que hay un lento desarrollo de los servicios al productor en la entidad. En otras palabras, el avance del CSP en Morelos según participación dentro del sector servicios, fue poco menos de la mitad de lo ocurrido en el SUCM y en México (véase cuadro 1). Son otras entidades de la región Centro las que más se han beneficiado de los desplazamientos intermetropolitanos de ese sector al interior del SUCM, como por ejemplo Querétaro y Estado de México.

Actividades motrices del sector terciario

A lo largo de los 23 años del periodo 1980-2003, las ramas de actividad que concentran el PO y el PIB en el Estado y en las que se especializa son: en la división de CSP, el comercio al mayoreo; en la división de CSC, preparación de alimentos y bebidas, aseo y limpieza, recreación y esparcimiento, bienes del hogar y personales, educación y cultura privadas, salud y

asistencia social y privada, y hoteles moteles y posadas. Esta misma estructura, aunque con variaciones, se difunde hacia el conjunto de las ciudades de la entidad.

Zona Metropolitana de Cuernavaca (ZMCA). Tiene una población de 698 mil 043 habitantes en 2005 y está integrada por los municipios de Cuernavaca, Jiutepec, Temixco y Emiliano Zapata. Su fácil acceso desde la capital del país favorece la importancia del turismo de fin de semana y, con ello, el crecimiento de un extenso mercado de segundas residencias urbanas. Ello impulsa el crecimiento del comercio y servicios al consumidor, más que al productor. Y a pesar que la industria manufacturera del Estado se concentra en el municipio de Jiutepec, perteneciente a la ZMCA, la vocación de la metrópoli en su conjunto se orienta a los servicios.

En la división de CSP no se registran actividades motrices. En la división de CSC las ramas de actividad sobresalientes son los supermercados, aseo y limpieza, automotrices y autopartes, educación y cultura privados, y salud y asistencia social y privada. En los últimos años se han destacado también la preparación de alimentos y bebidas.

Zona Metropolitana de Cuautla (ZMCT). Esta ciudad ha tenido tradicionalmente una función comercial con importantes vínculos regionales con el sur-oriente del Estado de México, el Distrito Federal e incluso Puebla en dirección a Izúcar de Matamoros. Se encuentra a menos de una hora de distancia de la capital morelense, comunicada por una de las vías más transitadas, que es la carretera Cuernavaca-Cuautla, aunque también por una autopista. La integran los municipios de Atlatalhucan, Ayala, Cuautla y Yautepec, con una población de 328 mil 684 habitantes en 2005

Son dos las ramas de actividad primordiales en que se especializa Cuautla, ambas de la división de CSC: recreación y esparcimiento, y hoteles, moteles y posadas. En tanto que los bienes del hogar y personales han aumentado su importancia en los últimos años. El Subsistema Urbano del Sur de Morelos (SUBS) está conformado por las localidades de Jojutla, Puente de Ixtla, Xoxocotla, Santa Rosa Treinta, Tlaquiltenango y Zacatepec. Todas ellas eran localidades urbanas en 2005 con una población mínima de 16 mil 474 para Santa Rosa Treinta y 21 mil 241 para Zacatepec. El conjunto de municipios que involucra el SUBS contaba con 215 mil 951 habitantes en 2005, de los cuales 115 mil 189 correspondían a población urbana. La economía de estos municipios combina actividades de los sectores agropecuario, industrial y de servicios.



La presencia del Ingenio azucarero de Zacatepec ha significado el desarrollo de algunas actividades en la división de CSP, como lo es el comercio al mayoreo. No obstante, y como ocurre en todo el Estado, es en la división de CSC donde se concentran las actividades más dinámicas: comercio de alimentos, bebidas y tabaco, recreación y esparcimiento, automotrices y autopartes, y reparaciones..

El resto del estado de Morelos lo integran 20 municipios, en los cuales habitaba el 23% de la población total en 2005 y 4.9% de la población urbana. En ellos coexisten actividades de los tres sectores económicos, con una participación estatal del comercio y los servicios aún baja. Solamente dos actividades de la división de CSC destacan en esos municipios: el comercio de alimentos, bebidas y tabaco, y gasolineras y combustibles.

En suma, *grosso modo*, las ciudades de Morelos y el resto del Estado tienen una composición más o menos uniforme en la división de comercio y servicios al consumidor, en donde sobresalen las actividades relacionadas con recreación y esparcimiento, en tanto que la capital estatal concentra las relativas a reparaciones; educación y cultura privados; salud y asistencia social y privada; bienes del hogar y personales; tiendas de departamento; y automotrices y autopartes. En cuanto a comercio y servicios al productor, los servicios profesionales a empresas se concentran en Cuernavaca con 58.9% en 2003, en Cuautla con 21.6% y en el resto del Estado con 17.4%. Existen, por ende, factores estructurales determinantes de la organización de las actividades económicas en Morelos que tendrán que considerarse cuidadosamente en cualquier intento de planear su desarrollo económico en las primeras décadas del siglo XXI.

*Una versión extensa de este trabajo se encuentra en Olivera, Guillermo (2009), "VII. Especialización en Comercio y Servicios al Consumidor en Morelos, 1980-2003", en Garza, Gustavo y Jaime Sobrino (Coordinadores), *Evolución del sector servicios en ciudades y regiones de México*, El Colegio de México.

1.-Los datos provienen de los Censos Económicos de 2004 con información de 2003 y del Censo de Población y Vivienda de 2000. Al momento de escribir el texto aún no estaban disponibles los resultados definitivos de los censos económicos de 2004 ni del Censo de Población 2010.

2.-En términos generales, los servicios al consumidor incorporan un bajo nivel de conocimiento o valor agregado y se consumen en el momento por el adquirente. Los servicios al productor mientras tanto, incorporan un alto valor agregado y son aquellos que por lo general sirven a las empresas u otras actividades productivas.

Bibliografía

Garza, Gustavo (2006), "Estructura y dinámica del sector servicios en la Ciudad de México, 1960, 1960-2003", Gustavo Garza (coord.), *La organización espacial del sector servicios en México*, El Colegio de México, México (pp. 115-170).
 Zebadúa, Anjanette (2006), "El sector servicios en el subsistema urbano de la ciudad de México, 1980-2003", Gustavo Garza (coord.), *La organización espacial del sector servicios en México*, El Colegio de México, México (pp. 171-232).

Cuadro 1
México, ZMCM. SUCM v Morelos: PIB en servicios por gran división, 1980-2003

	Participación porcentual		Cambio 1980-2003
	1980	2003	
México			
CSP	42,3	52,3	10,0
CSC	57,7	47,7	-10,0
ZMCM			
CSP	49,1	61,6	12,5
CSC	50,9	38,4	-12,5
SUCM			
CSP	48,0	58,8	10,8
CSC	52,0	41,2	-10,8
Morelos			
CSP	28,1	33,9	5,8
CSC	71,9	66,1	-5,8

Fuente: Elaboración propia con base en los censos económicos de varios años

CSP: Comercio y Servicios al Productor
 CSC: Comercio y Servicios al Consumidor

Dr. Guillermo Olivera Lozano / gol@unam.mx
 Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

Guillermo Olivera Lozano es investigador del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM. Está adscrito al programa de investigación en Estudios de Población y Procesos Urbanos, sus líneas de investigación son la planificación urbana, procesos metropolitanos, y reestructuración económica e impacto territorial. Es también secretario académico en el CRIM.



¿Cómo funcionan las celdas de combustible de membrana de intercambio protónico?

Las celdas de combustible representan una alternativa no contaminante para producir energía eléctrica, ya que convierten energía química de combustibles en electricidad de corriente directa (DC), sin más subproductos que agua y calor.

Existen 5 tipos básicos de celdas de combustible que funcionan bajo los mismos principios electroquímicos y termodinámicos, sin embargo, su diseño mecánico-estructural es muy diferente: las celdas Ácido Fosfórico, de Carbonato Fundido, de Óxido Sólido, Alcalinas y de Membrana de Intercambio Protónico, denominadas celdas PAFC, MCFC, SOFC, AFC y PEMFC, respectivamente, por sus siglas en inglés. La utilización de un tipo de celda depende del nivel de potencia requerido; sus usos van desde pequeñas aplicaciones portátiles hasta la cogeneración. En particular, las Celdas de Membrana de Intercambio Protónico (PEM) son útiles para aplicaciones portátiles, pequeños sistemas distribuidos para mover vehículos de propulsión. Tienen una densidad de potencia y una eficiencia de conversión altas, operan a temperaturas inferiores a 100°C, no tienen problemas de corrosión, y su arranque es rápido comparado con el de otros sistemas de generación o con el de otros tipos de celdas.



Fig. 1 Monocelda de combustible PEM, marca ElectroChem Inc. (Propiedad del Instituto de Investigaciones Eléctricas, IIE, Autor: Zamora A.)

Una celda PEM está conformada, como toda celda electrolítica, por un ánodo, un cátodo y un electrolito. En una celda PEM esto es el conjunto membrana-electrodo. En este conjunto, una membrana polimérica hace la función de electrolito y el todo está contenido entre dos placas metálicas llamadas placas bipolares, lo que forma una monocelda (fig.1). Las placas bipolares sirven para suministrar los gases y como elemento de conexión electrónica entre monoceldas.

El principio de operación de una celda PEM está representado en la figura 2. El proceso inicia con el suministro de hidrógeno y oxígeno a una presión definida. El combustible se distribuye uniformemente a través de los canales de las

placas bipolares para alcanzar el ánodo de la celda (A). Por otro lado, el oxígeno puro de un tanque, o el aire proveniente de un compresor sigue un camino similar, pero en el lado del cátodo (B).

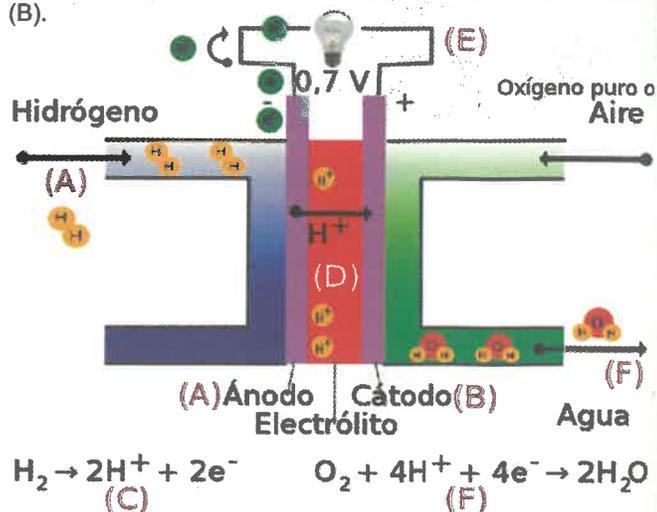


Fig. 2. Esquema del funcionamiento de una celda PEM (Adaptado de Wikimedia Commons del Autor HandigeHarry).

En el ánodo, las moléculas de H₂ se difunden a través de los poros de las placas de difusión. Posteriormente, llegan a la placa catalítica en donde se enlazan con el catalizador, provocando que el potencial de ionización disminuya y que las moléculas se disocian (o se rompan) en átomos. Es decir, el hidrógeno molecular (H₂) se transforma en protones (H⁺) y en electrones (e⁻) mediante la reacción en el ánodo (C). Los iones H⁺ migran a través del electrolito por medio de saltos (D). Estos iones se fijan a unos radicales con cargas negativas, dispuestos en la membrana electrolítica, posteriormente son desprendidos y arrastrados hasta el cátodo por el agua contenida en la celda. Este mecanismo es el que da el nombre a este tipo de celda, pues ocurre un intercambio de protones entre los electrodos, refiriéndonos al transporte de H⁺, a través de la membrana.

Por otro lado, los electrones no pueden pasar por esta membrana porque está hecha con un material aislante y en consecuencia se conducen por las placas metálicas que forman un circuito eléctrico externo. De esta forma se alimenta una carga (E) con la corriente de electrones, producto principal de este dispositivo.

En paralelo, los mecanismos que ocurren en el cátodo son los siguientes: Los iones H⁺ que migraron hacia el cátodo a través de la membrana, los electrones que llegaron ahí por el circuito externo y las moléculas del oxígeno O₂ transportadas hacia la superficie se enlazan en el catalizador para formar agua mediante la reacción en el cátodo (F). El agua es un producto secundario, junto con el calor causado por las reacciones exotérmicas.



Una monocelda genera de esta manera un voltaje no mayor a 0.7 V. Después, un cierto número de monoceldas conectadas eléctricamente en serie proporciona el voltaje y la potencia solicitados, este elemento se denomina apilamiento de celdas (fig. 3).

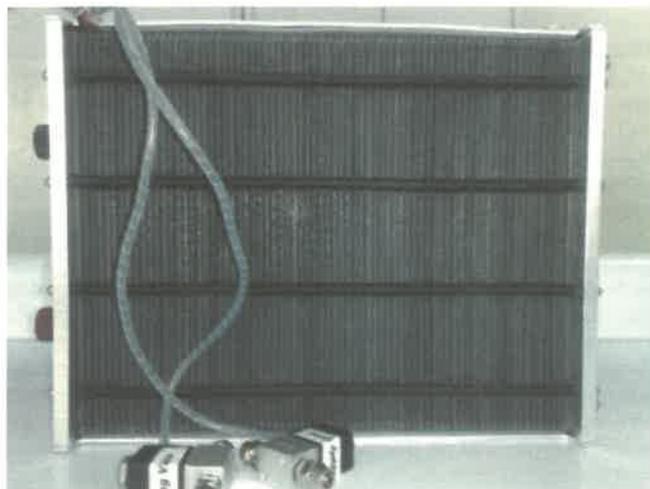


Fig. 3. Apilamiento de celdas de combustible de 1KW, marca Horizon (Propiedad del CENIDET).

La combinación de un apilamiento de celdas y equipo auxiliar permite que la celda opere en condiciones de temperatura, presión y humedad adecuadas. Al sistema completo se le conoce como balance de planta. Para complementar la descripción de un sistema de generación de electricidad basado en celdas PEM, se listan como ejemplo los elementos mínimos que constituyen un sistema de propulsión para vehículo: Estos son a) un subsistema de suministro de reactantes; b) un subsistema de manejo de agua, que incluye un dispositivo de abastecimiento de agua de-ionizada para humidificar los gases, y un separador de agua para reciclar el agua en el humidificador; c) un subsistema de manejo de calor para enfriar la celda y asegurar que los gases entren a la temperatura de operación; d) un subsistema de potencia que permita entregar un voltaje útil, ya que el voltaje generado por la celda varía significativamente en el tiempo, lo cual no es adecuado para motores de tracción o para componentes electrónicos de los vehículos.

Las celdas PEM son en la actualidad objeto de investigación en la industria y en instituciones educativas. Solo hasta el 2002, el ramo automotriz logra los primeros pasos importantes encaminados a la comercialización de celdas PEM. Con la introducción de la primera serie limitada, FCX de Honda, de vehículos movidos por celdas de combustible; y más tarde, con una oferta similar de Toyota; se logra pasar la etapa de evaluación de factibilidad. Como consecuencia, la tecnología de celdas se está transformando gradualmente en una tecnología viable, prueba de ello son los automóviles de

prueba de Mercedes que han sido utilizados como transporte público en la ruta RV1 en Londres (Fig.4.a.) y el nuevo modelo de vehículos Mercedes impulsado con celdas de combustible (Fig. 4.b).



Fig. 4.(a) Autobús de prueba recorriendo la ruta RV1 en Londres. (CreativeCommons, autor Tom Page). (b) Nuevo modelo Mercedes impulsado con celdas de combustible (CreativeCommons, Autor Joe Wolf).

Dra. Ma. Guadalupe López López / guadalupe@cenidet.edu.mx
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, CENIDET.

Ma. Guadalupe López López es profesora de mecatrónica en el CENIDET. Es Doctora en Ingeniería de Procesos por la Universidad de Aix-Marseille III, Francia, y realizó un postdoctorado en la Universidad Arts et Métiers, Paris Tech, en Aix-en-Provence, Francia, con el tema de modelado de procesos de tratamiento de superficies. Su línea de especialización es el Modelado y Simulación de Procesos, con aplicaciones en Energías Alternativas, y en Control y Automatización de Procesos.

Dr. Víctor Manuel Alvarado Martínez / alvarado@cenidet.edu.mx
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, CENIDET.

Víctor Manuel Alvarado Martínez es profesor-investigador de electrónica en el CENIDET. Es Doctor en Control Automático por el Institute National Polytechnique de Grenoble, Francia. Ha realizado estancias científicas en el Technopôle de Château-Gombert y en Arts et Métiers Paris Tech, en Francia, trabajando con Identificación de Sistemas. Su área de especialización es la validación de modelos, la Identificación de Sistemas, y el Control Digital Robusto e Inteligente.

Dr. Enrique Quintero-Mármol Márquez / eqm@cenidet.edu.mx
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, CENIDET.

Enrique Quintero-Mármol Márquez es profesor-investigador y actualmente jefe de mecatrónica en el CENIDET. Es Doctor en Ingeniería Química por la Universidad de Lehigh en Pennsylvania, Estados Unidos. Su área de especialización es el Modelado, Simulación y Control de Procesos Químicos. Tiene experiencia en la simulación y control de plantas termoeléctricas y nucleares. Ha trabajado con Control Lineal, Digital, Adaptable, Óptimo, Estocástico, Predictivo, Inteligente y Observadores.



Roberto Arellano Salazar / A01128646@itesm.mx

Morelos celebra con la Cuarta Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010

“La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos”, Albert Einstein, físico alemán naturalizado estadounidense.

Con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) ha incrementado año con año los esfuerzos para llevar a cabo la Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (JECTI), que representa la unión del talento y experiencia de investigadores, técnicos, estudiantes de diferentes niveles de educación, divulgadores, profesores, jóvenes y niños alrededor de actividades como talleres, exposiciones, obras de teatro, demostraciones, visitas guiadas, conferencias y exhibiciones audiovisuales que muestra un lado ameno y divertido de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como su relación con la cotidianidad de la vida.

El CCyTEM a través de la Dirección de Vinculación y Divulgación y con el apoyo de más de 50 instituciones de investigación, académicas, gubernamentales y de la iniciativa privada tal es el caso de la Preparatoria Federal por Cooperación Andrés Quintana Roo, el Centro de Productos Bióticos (CEPROBi) del Instituto Politécnico Nacional, el periódico La Jornada Morelos entre otras dan como resultado la JECTI realizó la 4ta Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco de la 17ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) los días 25 al 29 de octubre del 2010 donde se dieron a conocer las múltiples posibilidades que ofrecen las áreas de la ciencia en los campos de la actividad productiva, la investigación científica y la docencia en una atmósfera propicia para la invención, la interacción y el acercamiento al saber científico y tecnológico de niños y jóvenes morelenses.

Con el fin de concientizar a la población del patrimonio científico-tecnológico que tenemos en nuestra Entidad, el CCyTEM ha emprendido acciones para promover dicho fin como un motor para el desarrollo de nuestro Estado, por esta razón ha buscado sumar el trabajo conjunto entre diferentes instituciones que promuevan la estimulación del pensamiento creativo y emprendedor. En esta 4ta Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación se dio vida a una gran celebración donde niños, jóvenes y público en general tuvieron la oportunidad para atestiguar lo maravilloso de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La inauguración de la JECTI 2010 estuvo encabezada por el Mtro. Marco Antonio Adame Castillo, gobernador constitucional del Estado de Morelos, el Diputado Federal Jesús Giles Sánchez, el Dr. Rafael Tamayo Flores, secretario de Desarrollo Económico, el Ing. José Luis Rodríguez Martínez, secretario de Educación, el Lic. Fernando Bahena Vera, secretario ejecutivo de la Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente (CEAMA), la Dip. Juana Barrera Amezcua, presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología del H. Congreso del Estado de Morelos, el Dr. Ramón Cruz Altamirano, director regional Centro de CONACYT, el Dr. Gustavo Urquiza Beltrán, director del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos y el Dr. Joaquín Sánchez Castillo, presidente de la Academia de Ciencias de Morelos, entre otras distinguidas personalidades.

Es importante resaltar el talento que tienen las nuevas generaciones. En este sentido en el marco de la Cuarta Jornada de Ciencia, Tecnología e Innovación se dio un reconocimiento público a los jóvenes morelenses que durante 2010 sobresalieron más allá de territorio nacional en concursos de ciencia y tecnología así como el esfuerzo y empeño de sus asesores, tal es el caso de Daniel Perales Anaya, Rodrigo Alfonsín de la Vega, Andrés Galindo Ortiz, José Refugio Sandoval Domínguez y María Fernanda Pineda Bonnin, Mariela Gómez Ayala, María Estefanía Avilés Castro, Celeste Morales Santiago, Ismael Santibáñez González, Lorenzo Martínez Martínez, Hernán Rivera Ramos y Jorge Cantó Ibáñez. Así como a sus asesores la Dra. Larissa Sbitneva, el Lic. Martín Ibarra Romero, M.E Susana Salgado Segovia, Profr. Pedro Fuentes Herrera, Ing. Jonathan Villanueva Tavira, la M. en D. Norma Edith Nájera Medina y el M. en D. José Ramos Archundia Igualmente importante fue el reconocimiento al Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich, Premio Universidad Nacional en el área de Tecnología.

Durante la 4ta Jornada de Ciencia, Tecnología e Innovación el Parque Ecológico San Miguel Acapantzingo fue sede principal, asimismo, destaca la participación de sedes alternas como Casa de la Ciencia de la UAEM, la Preparatoria Federal por Cooperación “Andrés Quintana Roo”, el Instituto Tecnológico de Cuautla y el Centro de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional (CeProBi-IPN) en Yautepec que en conjunto sumaron la afluencia de 13 mil 900 niños, jóvenes y público en general de diferentes municipios quienes pudieron disfrutar de 113 actividades didácticas diferentes como talleres, conferencias, exposiciones de robots, autos eléctricos, animales de granja, espectáculos culturales como bailes folklóricos, obras de teatro sobre el uso correcto de medicamentos y la prevención de las adicciones, asimismo, conocieron la importancia de crear una cultura de cuidado del agua en el aula móvil de la Dirección de Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca, por mencionar algunos temas.

Cabe señalar que por primera ocasión se organizaron “YO RECICLO”, en el cual se recibió la inscripción de 58 proyectos con materiales reciclados y tecnología aplicada al diseño de ropa, creados por jóvenes morelenses de instituciones educativas públicas y privadas de la Entidad. A la ganadora del primer lugar (Nombre de la diseñadora y el del proyecto) se le premió con \$5,000.00 (cinco mil pesos 00/100 M.N), diploma, 2 libros “Y la llamaron Cuernavaca”, 2 libros de ciencia y tecnología, 2 pases de acceso al parque de diversiones Beraka y un paquete del CCyTEM. Muchas Felicidades.

Un de las más importantes exposiciones que se presentaron dentro del marco de la JECTI fue “Bioexpresiones Biodiversidad en Morelos: una mirada a nuestro entorno”, la cual encajó a la perfección con el año internacional de la Biodiversidad, mostrándonos un poco de las distintas formas de vida que nuestro estado ofrece, haciendo conciencia del cuidado que debemos tener.

Sin duda este año la Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010 tuvo gran éxito dando importantes motivos para seguir mejorando y superando logros, consolidando cada vez más a Morelos como la Tierra del Conocimiento.



Ciencia, arte y pasarela: "Bioexpresiones" y "Yo reciclo".

Por: MCS Silvia Patricia Pérez Sabino / patricia.perez@ccytem.org.mx

Definitivamente este año 2010 fue muy intenso en materia de divulgación científica visitando Instituciones educativas y de Investigación; además de promover el interés por la ciencia con talleres, exposiciones, conferencias y con la producción y transmisión de nuestro programa de televisión Conciencia XL, cápsulas radiofónicas y televisivas. Además, en la parte impresa, publicando periódicos murales mensuales, entre otras actividades cotidianas del quehacer de la Dirección de Vinculación y Divulgación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos.

Sin embargo, este año nos dimos a la tarea de fusionar la ciencia con otras cuestiones "también cotidianas" fusionando ciencia y arte y hasta incursionar a la cuestión del diseño y modelaje.

del Centenario de la Revolución, fue así que en tres etapas se llevó a cabo el Concurso y Desfile de Moda "Yo reciclo".

Concurso y Desfile de Moda "Yo reciclo".

Mostrando su talento, creatividad, innovación y cuidado por el medio ambiente, con materiales como periódico, PET, costales, corcholatas, taparrosas, telas, redes, latas de aluminio y cartón, entre otros, fueron diseñados diversos vestuarios para el Concurso y Desfile de Moda "Yo reciclo".

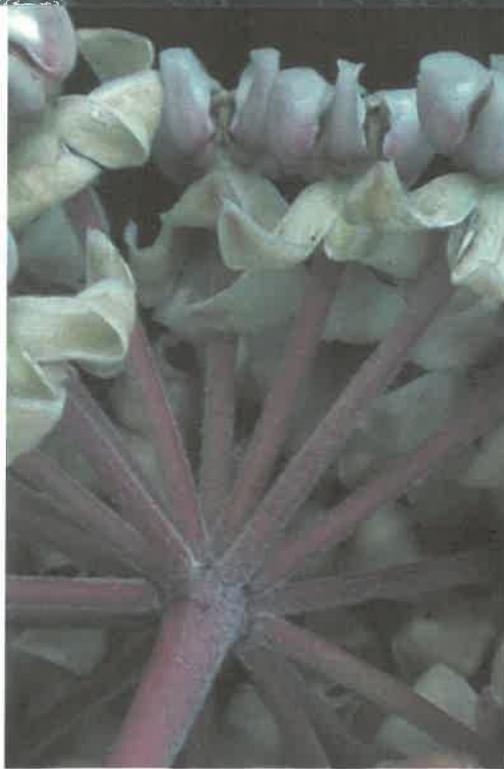
El Jurado Calificador estuvo integrado por la Dra. María Laura Ortiz Hernández, investigadora del Centro de Investigación en Biotecnología (CeIB-UAEM) y coordinadora general del Programa de Gestión Ambiental Universitario (PROGAU-UAEM), la Dra. Úrsula Oswald Spring, investigadora del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM-UNAM), el Dr. Gustavo Urquiza Beltrán, director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), la Biol. Irma Vichido Báez, encargada de la Oficina de Intercambio Académico del Instituto de Biotecnología (IBT-UNAM), Manuel Fuentes Galicia, periodista y editor del periódico La Jornada Morelos, el Lic. Luis Fernando García Armendariz, director general de Radio y Televisión del H. Congreso del Estado de Morelos, por el Mtro. Karl Ayala Ruiz, rector de la Universidad del Sol y los diseñadores Mauricio Maldonado Matus, Vanessa Albarrán Palomares y Roberto Álvarez; quienes evaluaron 58 trabajos, eligiendo 21 y finalmente pasando 6 a la final.

En el marco de la Clausura de la Cuarta Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010, se llevó a cabo la final quedando en Primer Lugar el proyecto "Una Mujer Mexicana" de Saily Rivera Padilla, alumna de la Escuela Profesional de Moda y Diseño Evolución; en Segundo Lugar fue "Plástico y Papel" de Joan Coverston Fernández, también alumna de esta Institución educativa y el Tercer Lugar para "Vanguardia Mexicana" de Ana Isabel Iturio Palacios, alumna de la Escuela de Diseño de Modas Hernández, quienes fueron distinguidas con premios a cargo de los patrocinadores del evento "Periódico La Jornada Morelos", "La Universidad del Sol", "Librería Catarina Marina", "Fideicomiso de Turismo", "Instituto Morelense de la Juventud", "Parque de Diversiones Beraka", la empresa "DUO BELL'N" y la escuela de inglés "Ganut" a quienes agradecemos su apoyo para llevar a cabo estos proyectos de divulgación científica que ponen de manifiesto el talento y la creatividad.

Bioexpresiones: Ciencia y arte.

Fue así como el 15 de octubre de 2010, inauguramos en el Museo de Ciencias de Morelos una exposición fotográfica llamada "Bioexpresiones", la cual fue montada con motivo del Año Internacional de la Biodiversidad, permitiendo al espectador conocer y admirar a través de sus tres secciones fotográficas la maravillosa biodiversidad que existe; por una parte en las células vegetales y animales; donde se presentan células del musgo, cebollas, jitomate y de las boas; material presentado por la Dra. Claudia Sierra Castillo investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; en otra sección se muestran tres mamíferos pequeños que se encuentran en Morelos como lo son los murciélagos, cacomixtles y el tlacuatzin, material del Mtro. Rodrigo Vargas Yáñez, profesor de la DGETI y del CBTis 166 la última área presenta fotos de paisajes morelenses del Mtro. Miguel Ángel Reza Urueta, fotógrafo, arquitecto y docente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, quien plasma imágenes de la riqueza natural con la que cuenta nuestro Estado; bosques de pino-encino, bosques de oyamel y selva baja caducifolia, además de acercar su lente a minúsculos insectos y algunas aves. Esta exposición puede ser solicitada para montarla en alguna institución educativa para que los niños y jóvenes conozcan y comprendan el término biodiversidad.

Por otra parte, nos surgió la inquietud de fomentar una cultura del reciclaje y de la reutilización en la sociedad morelense, esto con la finalidad de conservar el medio ambiente, por lo cual se lanzó una Convocatoria para el diseño de vestuario con motivo del Bicentenario de la Independencia y



Agricultura ecológica en beneficio de plantas de ornato

Con base en la problemática actual que vive el campo mexicano en lo referente al control de plagas agrícolas, tanto en el ámbito de cultivos alimenticios como ornamentales, el Laboratorio de Entomología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), ha implementado un proyecto de investigación que tiene por objetivo, la búsqueda de productos naturales capaces de controlar las plagas agrícolas más importantes. Esta alternativa de control es ya utilizada ampliamente en Europa en la llamada agricultura ecológica, o conocida también como agricultura orgánica en Estados Unidos, Canadá y América Latina, la cual posee como norma la nula utilización de productos químicos sintéticos; sustituyendo éstos por abonos orgánicos para la nutrición de plantas y productos naturales de diversa índole para el control de plagas, tales como infusiones y extractos de plantas o aceites y polvos minerales. Todo ello con finalidad obtener recursos vegetales libres de residuos tóxicos, eliminar el daño al medio ambiente permitiendo el resurgimiento de los insectos benéficos y un punto muy importante, poder atacar de manera natural a aquellas plagas que a través de los años se han hecho resistentes a muchos de los productos químicos sintéticos.

En este contexto, en el Laboratorio de Entomología se han desarrollado varias investigaciones, algunas de las cuales ya concluidas a nivel experimental, giran en torno al control del insecto conocido como mosquita blanca y del ácaro llamado comúnmente araña roja, plagas importantes de la rosa así como de muchas otras plantas de ornato y especies hortícolas. En esta ocasión los experimentos se realizaron exclusivamente en rosas, debido a la dificultad que tienen los floricultores del Estado de Morelos para controlar estos organismos.

En lo concerniente a la mosquita blanca se evaluaron bajo condiciones controladas de temperatura y humedad las infusiones de las siguientes plantas: Oreja de liebre (*Asclepias glaucescens*), Cempasúchil (*Tagetes erecta*), Helecho espada (*Nephrolepis exaltata*), Albahaca (*Ocimum basilicum*), Hoja elegante (*Xanthosoma sp.*), Chicalote (*Argemone sp.*), Mala mujer (*Urtica dioica*), Higuera (*Ricinus communis*), Sangre de toro (*Boconia frutescens*), Oreja de liebre (*Asclepias glaucescens*) y Tabaco (*Nicotiana tabacum*). En todas éstas la infusión consistió de 8 gr de planta y 0.1 gr de detergente en 50 ml de agua, a excepción del Tabaco del cual sólo se utilizaron 4 gr (el tabaco se obtuvo de cigarrillos). Para la experimentación se colocaban hojas de rosa (foliolos) en el interior de cajas petri,

sobre las que se depositaban los diversos estados de desarrollo de la mosquita blanca (huevos, ninfas y adultos), aplicando posteriormente las infusiones con un atomizador manual.

Los resultados obtenidos de las pruebas, indicaron que las mejores infusiones para destruir huevecillos fueron la de Tabaco con 90% de mortalidad y Cempasúchil con 55%. Para el estado de ninfa el tabaco también fue el mejor tratamiento con 96% de mortalidad, siguiéndole la Albahaca con 70%. Finalmente, para eliminar los adultos todos los tratamientos fueron importantes (100% de mortalidad); sin embargo, observaciones microscópicas revelaron que la mortalidad de las mosquitas adultas no se debió precisamente a la infusión de las plantas, sino al detergente contenido en ellas. Esto sucedió debido a las propiedades del detergente de romper la tensión superficial de los líquidos, favoreciendo que las infusiones mojaran las alas de los adultos y posteriormente todo su cuerpo ocasionándoles la asfixia.

Con respecto al control de la araña roja, las investigaciones también se desarrollaron en condiciones controladas siguiendo la misma metodología que en mosquita blanca, incluyendo prácticamente las mismas plantas. Los resultados al igual que en el caso anterior, apuntan también al Tabaco como el mejor tratamiento ocasionando 40% de mortalidad en sus huevecillos y 98% en su estado adulto. Además de esta planta también funcionó el Helecho espada con 86% de mortalidad para adultos y el Detergente solo con 80%.

De las investigaciones anteriores se pueden extraer las siguientes conclusiones. En primer lugar se observó que la infusión de Tabaco es un excelente medio para controlar los diferentes estados de desarrollo tanto de la mosquita blanca como de la araña roja, lo cual es debido principalmente por las propiedades tóxicas de éste. Aunado a ello también se podría considerar como buen agente de control al detergente, que por sí sólo es capaz de reducir notoriamente las poblaciones de estas plagas. Sin embargo, es importante destacar que las investigaciones se desarrollaron bajo condiciones controladas, por tal motivo sería necesario llevarlas a cabo en condiciones de campo y/o invernadero para determinar si el comportamiento de los productos es el mismo, y de esta manera estar en condiciones de aportar recomendaciones para su uso.



Como ejemplo de estos trabajos tenemos las siguientes imágenes. En la primera se muestra como aparecen dos arañitas y un huevecillo antes de aplicar el Tabaco, y como mueren y prácticamente desaparecen a las 72 horas.



En esta imagen se aprecia con mayor detalle un huevecillo de araña roja y como se va destruyendo progresivamente hasta las 72 horas.



Finalmente en la siguiente imagen se observa la muerte de la mosquita blanca al entrar en contacto con la infusión de tabaco, notándose como impregna y asfixia el producto al insecto.

M.C. María Idalia Cuevas Salgado /
 idalia_cuesal@hotmail.com
 Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad
 Autónoma del Estado de Morelos

María Idalia Cuevas Salgado es profesora investigadora de tiempo completo. Desde 1987 a la fecha está adscrita al Laboratorio de Entomología del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM, con el Proyecto general: Búsqueda de Productos Naturales de Origen Vegetal, como una Alternativa de Control para Insectos Plaga de Importancia Agrícola y Ornamental.

Semblanza

M.C. Carlos A. Romero Nápoles / napoles_60@hotmail.com
 Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad
 Autónoma del Estado de Morelos

Carlos A. Romero Nápoles a partir de 1988 ha colaborado de manera ininterrumpida en el Laboratorio de Entomología del CIB-UAEM. Aunado a ello, ha participado en varios proyectos financiados dentro del mismo laboratorio, así como en la coautoría de diversos artículos nacionales e internacionales.

Semblanza



Alberto Darszon Israel

Un buen diálogo entre óvulos y espermatozoides para la fecundación.

De gran personalidad, apasionado de la música actualmente estudia piano y relacionado con el arte, Alberto Darszon Israel cursó la licenciatura en filosofía en la Universidad Nacional Autónoma de México, sin embargo, su gusto por la ciencia lo inspiró a estudiar Química Orgánica en la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México. Obtuvo su grado de doctorado en Ciencias en el Instituto Politécnico Nacional y realizó una estancia de investigación en la Universidad de California en San Diego, Estados Unidos de Norteamérica.

Ha sido galardonado y reconocido a través de diversos premios como el "Miguel Alemán en el área de salud", el "Scopus México" y el "Premio Nacional en el área de investigación en Ciencias Naturales"; este último máxima distinción del Estado mexicano.

El Dr. Alberto Darszon Israel, sin duda además de ser reconocido por su interesante trabajo de investigación relacionado con la interacción que existe entre el espermatozoide y el óvulo, es un gran admirador de su esposa la poeta, ensayista y traductora Pura López Colomé, además de ser padre de dos hijos; uno heredó su gusto por la música y se dedica al canto y el otro estudió Relaciones Internacionales. Oriundo de la Ciudad de México, tiene residiendo en Cuernavaca, Morelos 20 años, tiempo que también lleva trabajando como profesor-investigador del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos en el departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular, enfocado a la fisiología del espermatozoide (ciencia básica).

H. Doctor Darszon ¿Qué es la fisiología del espermatozoide?

ADI. "Es en parte el conocimiento de los transportadores iónicos que regulan el comportamiento del espermatozoide, que para fecundar al óvulo establece una especie de intercambio de información con él, un diálogo. Este diálogo está cifrado en términos de cómo se regula la manera en que los iones como el calcio, el sodio, el cloro y los protones atraviesan a través de la membrana de la célula. El óvulo en su parte externa tiene componentes que se unen al

espermatozoide y regulan cómo se transportan estos iones. De lo anterior depende que el espermatozoide pueda fecundar al óvulo, entonces nosotros tratamos de entender a nivel molecular cómo es esa regulación de los cambios que tienen que ocurrirle al espermatozoide para que se pueda fusionar con el óvulo".

H. Doctor, ¿Qué peculiaridades tiene el espermatozoide?

ADI. "Es una célula muy interesante, que tiene ciertas peculiaridades que la hacen difícil de estudiar. Es muy chiquita y morfológicamente complicada; tiene una cola muy larga y la cabeza es pequeñita lo que hace difícil usar las técnicas tradicionales de la electrofisiología. Esto afortunadamente se ha resuelto en los últimos años".

H. ¿Qué es la electrofisiología?

ADI. "Esta disciplina abarca el conocimiento de cómo se transportan los iones a través de las membranas biológicas y como medir y estudiar los flujos iónicos usando microelectrodos y técnicas espectrofluorométricas. En células muy pequeñas es más difícil medir corrientes iónicas. Hace 20 años o más cuando empezamos, los electrofisiólogos tradicionales no se animaban y se sabía poco de los canales iónicos del espermatozoide. Nosotros logramos hacer los primeros registros de los canales iónicos de los espermatozoides".

H. Doctor esto los convierte en pioneros, ¿Qué otros aspectos importantes son los que ha descubierto?

ADI. "Nosotros también somos pioneros en el estudio para saber cómo se regula la manera en que nada el espermatozoide, que es una cosa fundamental. Es una célula que tiene que llegar a donde está el óvulo para fecundarlo, hay múltiples formas que regulan su forma de nado. "Hay información que debe de recabar el espermatozoide para saber dónde está el óvulo. En el grupo tenemos tres modelos; estudiamos espermatozoides de erizo de mar, de ratón y de humano".

H. Doctor ¿Qué características tiene el erizo de mar para ser objeto de su estudio?

ADI. "El erizo de mar es una organismo que ha sido un modelo excelente para estudiar la fecundación porque es de fecundación externa; los machos producen aproximadamente 10 mil millones espermatozoides, que es el equivalente a mil hombres. Por otro lado las hembras producen millones de óvulos; tanto la hembra como el macho arrojan gametos al mar. Por lo tanto existe un factor enorme de dilución que dificulta que el espermatozoide pueda encontrar al óvulo. Afortunadamente el óvulo tiene en su capa externa moléculas que van difundiendo, estableciendo la información que le indica al espermatozoide dónde está el óvulo. El gradiente de estas moléculas del óvulo regula la manera en que nada el espermatozoide. Nosotros hacemos estudios registrando cómo cambian las concentraciones de calcio intracelular en el espermatozoide nadando"

H. Y, ¿Cómo realiza este estudio con ratones y humanos?

ADI. "En los mamíferos hay más controversia, sobre todo para conocer exactamente cuáles son las moléculas que regulan su manera de nadar. En estos organismos todo es mucho más complicado porque ocurre en el tracto genital femenino. En los últimos 5 años hay un par de grupos de investigación que han obtenido evidencia bastante sólida, señalando que también hay proceso de regulación el nado o quimiotaxis (fenómeno a través del cual las células dirigen sus movimientos de acuerdo a ciertas sustancias químicas en su medio ambiente). Quizá la progesterona sea una de las moléculas que regulan cómo nada el espermatozoide y ésta funciona para dar la información de la posición del óvulo al espermatozoide".

H. Doctor, ¿De qué manera varía el nado del espermatozoide entre las especies que estudia?

ADI. "Hay cosas compartidas, lo cual lo hace muy interesante. La estructura básica del flagelo o cola del espermatozoide, le permite nadar. El aparato dentro del flagelo que lo mueve tiene una estructura muy compleja de más de 250 proteínas que está conservada en todas las células animales que tienen cirios o flagelos. Todas las especies de espermatozoides pero también muchas de nuestras células del cuerpo que están en los epitelios respiratorios tienen cilios y flagelos y, tienen la misma estructura. En ese sentido entender cómo el calcio regula estos cilios y flagelos no sólo es importante para los espermatozoides sino para muchas células".

H; ¿Qué otros aspectos se pueden descifrar con este tipo de estudios?

ADI. "En los últimos 5 años se ha descubierto que el espermatozoide tiene canales iónicos que sólo están en esta célula. Si se hacen una mutación en uno de estos canales los espermatozoides de los ratones mutantes son infértiles. Al igual, si uno usa inhibidores que bloquean el funcionamiento normal de ciertos canales iónicos se detienen, los espermatozoides o no funcionan bien. Lo anterior indica que estos canales iónicos del espermatozoide son fundamentales para que ocurra la fecundación. Como el espermatozoide tiene canales únicos estos son blancos potenciales para encontrar nuevos anticonceptivos que fueran más seguros y dirigidos al hombre. Lo anterior sería importante para que no sólo la mujer sea la que tiene que padecer los efectos secundarios"

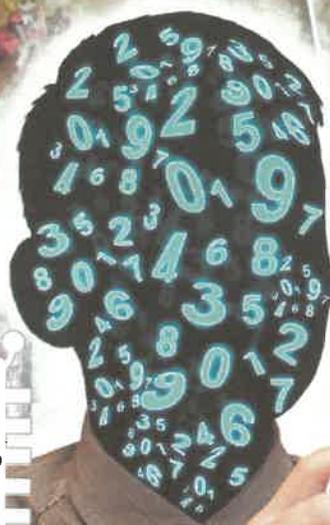
H. ¿De qué otras ramas de la ciencia se apoyan sus estudios?

ADI. "Hay preguntas que necesitan de la biología molecular, de la bioquímica y como comentamos de la electrofisiología. Necesitamos de la ingeniería también porque hacemos medidas muy sofisticadas del nado del espermatozoide que simultáneamente registran cómo cambia el calcio adentro de la célula, medimos imágenes en milisegundos de alta sensibilidad. Lo anterior requiere de un equipo multidisciplinario; hay gente muy valiosa en las diferentes aéreas del conocimiento que nos ayudan para ir respondiendo las distintas preguntas que tenemos"

H. Finalmente, algo más que quiera agregar.

ADI. La investigación en Biología es fascinante; creo que todos los trabajos pueden ser así si uno encuentra lo que realmente le gusta y apasiona. Desde luego que la academia y la investigación son maravillosas, particularmente en esta época en la que la biología está avanzando a pasos agigantados. Ojala que nuestros gobernantes tuvieran más clara la importancia que tiene que los jóvenes se estén formando con un espíritu crítico en donde se pueda expresar su creatividad como en la investigación y el arte. Un país sin investigación y cultura no se puede desarrollar adecuadamente.

H. Muchas gracias por su tiempo y por compartir sus conocimientos



Los nativos digitales en la tierra de las matemáticas de YouTube

El reto está en robar la atención, lograr el interés por parte de los estudiantes para aprender, en particular las matemáticas. Es comprensible que gracias al desbordado avance de la tecnología, el acceso a la información y formas de comunicación, esta interacción se haya acelerado casi en forma adictiva, por parte de la generación que ha nacido y crecido con esos nuevos medios. Esa generación de nativos digitales, cuenta con habilidades, destrezas, conocimiento y uso de esa tecnología, en forma innata, es claro que se aburre cuando al llegar al salón de clases, el docente, que en ocasiones ni a inmigrante digital llega, presenta o se acerca al conocimiento en forma plana, mientras que el estudiante, acostumbrado a vivir y respira en un entorno audiovisual, multimedia, los métodos cien por ciento tradicionales lo asfixian.

Esta realidad es la que me llevó a cuestionarme en muchos aspectos mi vida profesional docente, es decir, ¿con qué solvencia moral podría cuestionar el hecho de que ellos, los estudiantes, no supieran álgebra?, por dar un ejemplo, ¿mientras yo desconocía lo que ellos sí saben sin que lo hayan aprendido de manera directa en la escuela o que alguien se los haya enseñado?... así que me dije, ¡manos a la obra, a aprender algo de eso que ellos saben y yo no!

En paralelo a esto y gracias a los descubrimientos que la neurociencia ha dado a conocer al mundo, entre ellos, las formas en que las personas aprenden, las inteligencias

múltiples y cómo estas últimas se irán transformando de acuerdo a lo que depara el futuro (Gardner,¹2005), me percaté de la urgente necesidad de transformar, rediseñar, innovar mi práctica docente, incorporando ambientes de aprendizaje, dentro y fuera del aula, teniendo como cómplices y aliadas a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Esto implicó romper paradigmas y acostumbrarme a la idea de que en adelante, el protagonista del aprendizaje es el estudiante y para validar esta experiencia, acompañar el cambio con un proceso de verificación, a través de la investigación colaborativa multidisciplinar, de la cual este artículo, es menos que el primer paso de lo que ya se ha caminado para ir concretando resultados, cuyo fin último es un modesto repositorio de objetos de aprendizaje e ir fortaleciendo el camino hacia la modalidad *edupunk*,² como nueva tendencia de *aprendizaje por sí mismo*, a través del conectivismo.³

Este artículo se basa esencialmente en la conferencia "YouTube como herramienta para aprender las matemáticas" que dicté durante 4ta Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010 realizada en el marco de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. Con esto espero lograr ventilar asuntos relevantes y compartir sus implicaciones y logros alcanzados, al incorporar elementos de la Web 2.0, como YouTube.⁴ El método funciona, la actitud y disposición hacia el aprendizaje viene por añadidura y los detalles a continuación.

A los nacidos a partir de 1980 se les ha bautizado con varios nombres, en este artículo utilizaré el más genérico, y es la generación de los "nativos digitales". Para ellos lo que existe es la tecnología, dejando atrás el término de nuevas tecnologías, dados los exponenciales cambios de estas, las facilidades que la Internet brinda y los recursos gratuitos que ahí se encuentran a disposición y al alcance de la mano de todos. Las distancias se han acortado y los tiempos sincronizados y asincronizados permiten encontrar, conocer opiniones, comentarios, sugerencias, respuesta, soluciones diversas de una misma situación.

25 años después, tres ex empleados de la empresa de pagos PayPal: Chad Hurley, Jawed Karim y Steve Chen, crean YouTube en el año 2005, la que vendieron a Google al año siguiente y desde entonces ellos la administran. El sitio aloja millones de videos con todo tipo de información, incluyendo temas relacionados con las diversas disciplinas del saber, entre ellas, las matemáticas.

La ventaja de contar con este conocimiento audiovisual, es que, además de tomar en cuenta las distintas formas de aprender, el estudiante interesado accederá a este conocimiento cuando tenga ganas de aprender y tiempo necesario para hacerlo, siempre y cuando cuente con una conexión a Internet, de preferencia de alta velocidad. El impacto cultural es extremo e intermedio al concentrar la representatividad de la aldea multicultural global, pero en nuestro caso puntualizaremos en uno de los aspectos positivos.

Vamos a suponer que un estudiante no comprendió el tema visto en clase, lo que lo desmotivó a no estudiarlo ni hacer la tarea, pero decide invertir su tiempo de ocio en chatear con sus amigos. Mientras se está comunicando le dan ganas de escuchar música y va a la dirección de YouTube, de esta manera podrá compartir con sus amigos el enlace de la música que escucha.

Durante el chateo unos de sus compañeros comenta sobre la tarea de matemáticas, y sin pensar tanto o quizás por curiosidad, el estudiante escribe, en el espacio que dice "Buscar", una palabra o tema relacionado con lo visto en clases, poniendo un ejemplo: matemáticas o factorización o factores primos entre otros. Esa búsqueda la hice el 10 de diciembre del 2010, encontrando en cada caso 5 mil 240, 660 y 46 videos, respectivamente. Al dar clic en cada uno, se puede encontrar muchos más, que en forma específica, abordan el tema buscado. Es así como el estudiante con sus compañeros comentan entre sí sobre el descubrimiento realizado, se han dado cuenta que en la aplicación que tantas veces han utilizado y compartido en sus momentos de ocio cuenta con información relacionada con lo que ven en la escuela, e incluso que le entienden un poco más que lo que el profesor expuso en clase, y no sólo eso, puede darse el lujo de repetir el video tantas veces sea necesario hasta comprender y aprender lo que no le fue posible durante la clase.

Entonces es cuando el interés por el conocimiento y aprendizaje de las matemáticas pasa a otro nivel que lo lleva a investigar para saber más y compartir sus dudas en el aula. Vale resaltar que todo este planteamiento casual, también pudo haber sido estratégicamente planeado por el profesor que imparte la materia, tras una selección previa del material audiovisual existente en YouTube u otros sitios, guiando el proceso de acceso y acercamiento temático para el aprendizaje al introducir el tema o para que los estudiantes cuenten con otro escenario donde puedan recibir asesoría o explicación o ahondar sobre un tema particular; ¿y por qué no?, hasta podrían, profesor y estudiantes, diseñar y producir material audiovisual, subirlo a un sitio como YouTube para compartirlo, pues no es necesaria una cámara de video si se cuenta con un celular para hacerlo.

La investigación está dirigida a estudiantes entre el primer y cuarto semestre de las ingenierías en Sistemas

Computacionales, Civil y Electromecánica. Los recursos y herramientas de la Web 2.0 son gratuitas; estamos en la etapa de discriminación de elementos habiendo experimentado con videos de YouTube, TED, Google Videos, incorporados en aplicaciones de Google, como ser Blogs y Site, además de la aplicación de Thatquiz con ejercicios de reforzamiento y evaluación electrónica; también hemos incorporado una Wiki para fortalecer el trabajo colaborativo, Foros de Discusión en el Blog, con la finalidad de que el estudiante socialice sus conocimiento y hable de estos, o que suban trabajos a la plataforma de Slideshare, como paso previo al logro de la última etapa de la investigación que es el diseño de objetos de aprendizaje. El nombre del proyecto de investigación es Iniciativa de uso de la tecnología digital (software libre) para el proceso docente, es a nivel de licenciatura y está adscrita a la Dirección General de Institutos Tecnológicos a través del Instituto Tecnológico de Zacatepec.

Si eres estudiante o profesor y lees este artículo, te invito a arriesgarse, probar y experimentar, les aseguro que también lo disfrutarán, porque descubrirán la sensación de aprender sin sentirse presionado, y que las matemáticas son fáciles aún estando de vacaciones, aprovechando el mundo tridimensional: el físico, el virtual y el personal; que conducen a la libertad interpersonal gracias a la libertad de medios, libertad de la información, que conjuntan el mejor camino para que haya un mejor aprendizaje, a través del compartir, comunicar y colaborar... queda abierta la cordial invitación de animarse a intentarlo.

Dra. Ana Celia Campos Hernández / anacmx@yahoo.com
Instituto Tecnológico de Zacatepec

Ana Celia Campos Hernández es ingeniera electricista con especialidad en control automático en 1981 y como doctora en ciencias técnicas en 1991. Ha trabajado como investigadora en el área de Control durante más de 20 años y como profesora universitaria por más de 35 años. Su área de interés son los sistemas computacionales inteligentes y en los últimos años la incursión de las nuevas tecnologías computacionales en la pedagogía.

Semblanza

Dra. Clara Regina Moncada Andino / clara.moncada@gmail.com
Instituto Tecnológico de Zacatepec

Clara Regina Moncada Andino es licenciada en matemáticas, con maestría y doctorado en educación matemática, y una maestría en nuevas tecnologías aplicadas a la educación en 2010. Desde hace algunos años implementa estrategias diversas en la práctica docente como el uso de los recursos de la Web 2.0 en diferentes ambientes de aprendizaje, aspecto sobre el cual investiga en equipo multidisciplinar.

Semblanza

Ing. Claudia Gabriela Bustillos Gaytán / clayhab@yahoo.com.mx
Instituto Tecnológico de Zacatepec

Claudia Gabriela Bustillos Gaytán es ingeniera en tecnología de la información en el 2004. Ha trabajado como profesora en el área de Sistemas Computacionales por más de diez años y en paralelo ha realizado trabajos de investigación disímiles. Su área de interés son los Sistemas Computacionales Inteligentes y en los últimos años resulta de su agrado trabajar en la inclusión de las nuevas tecnologías computacionales en el contexto pedagógico.

Semblanza

M.A. Guadalupe Botello Uribe / botellouribe@gmail.com
Instituto Tecnológico de Zacatepec

Guadalupe Botello Uribe es licenciada en administración de empresas turísticas, obtiene la especialización en docencia en 1996 y el grado de maestra en administración de recursos humanos en 1998. Ha trabajado como docente en el área de administración, en paralelo realizó investigación en docencia; además ha desempeñado cargos administrativos a nivel de mandos intermedios. Su área de interés son los temas de motivación y liderazgo y el diseño y uso de estrategias para mejorar el aprendizaje de las personas.

Semblanza

1.-Gardner, H. (2005). "Las cinco mentes del futuro". Editorial Paidós. España.

2.-Edupunk Manifiesto. URL: <http://www.edupunkmanifiesto.org/>

3.-Siemens, G. (2004). "El conectivismo, una teoría de aprendizaje para la era digital". URL: <http://www.slideshare.net/felmiranda/conectivismo-george-siemens>. Con licencia Creative Common 2.5

4.-De la fuente colaborativa de Wikipedia, <http://es.wikipedia.org/wiki/YouTube>, teniendo YouTube la URL: <http://www.youtube.com/>.



Morelos cierra 2010 con excelentes resultados en material científico-tecnológico

Zuleyma Abigail Ochoa Jiménez / zuley_12_29@hotmail.com

La "Reunión final de año con la comunidad de ciencia, tecnología e innovación 2010", fue el marco perfecto para mostrar nuevamente la fortaleza de Morelos y de sus instituciones. En esta ocasión el CCyTEM concluye este año consolidando importantes proyectos como la graduación de 8 empresas de alta tecnología del Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CeMITT) y la entrega de Reconocimientos del Mérito Estatal de Investigación 2009.

En este 2010 son 8 las empresas que alcanzaron su cometido: "Agro&biotecnía" del área de Biotecnología; "XPRSOFT" del área de Tecnologías de Información y Comunicación; "IT LEARNING" del área de Tecnologías de Información y Comunicación; "IT SERVICE DESK" del área de Tecnologías de Información y Comunicación; "S4AGRO" del área Agroindustrial; "ESPYDEC" del área Electrónica y Control; "COMCIEN" del área de Divulgación de la Ciencia y "BIODETECTA" del área de Biotecnología.

Por otra parte, con la finalidad de distinguir y estimular la investigación científica y tecnológica de calidad, su promoción y difusión realizada por el científico y tecnólogo o equipos de científicos o equipos de tecnólogos morelenses que radiquen en Morelos, cuya obra en estos campos los haga acreedores a tal distinción, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos hizo entrega de los Premios al "Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2009".

En esta ocasión los investigadores galardonados son: en materia de ciencia investigación científica el Dr. Samuel Enoch Estrada Soto de la Facultad de Farmacia de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos por su contribución a la ampliación del conocimiento científico, creando nuevas teorías y modificando las ya existentes; en materia de ciencia y tecnología, tesis de Investigación el Dr. Julio Augusto Freyre González del Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México por la realización de 6 artículos y la tesis de doctorado "Diseción de la arquitectura funcional de la red de regulación transcripcional de *Escherichia coli*: Un enfoque de descomposición natural" y la publicación se realizó en una de las revistas de mayor impacto en el área "Genome Biology"; en materia de ciencia y tecnología, divulgación y vinculación al Comité Editorial de la Academia de Ciencias de Morelos conformado por los Dres. Edmundo Calva Mercado, Enrique Galindo Fentanes, Gabriel Iturriaga, Hernán Larralde Ridaura, Sergio Cuevas García y el Lic. Óscar René Davis Martínez del periódico La Unión de Morelos; en materia de ciencia y tecnología, reconocimiento al

Mérito al Dr. Roberto Castro Pérez del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM por su trayectoria y aportaciones al conocimiento científico y por su participación en procesos de generación y aplicación de conocimientos originales, de calidad, extraordinarios y trascendentes para el estado. El Dr. Roberto Castro es un académico, experto en las ciencias de la salud, tiene un histórico de más de mil citas, 9 libros, 56 artículos (27 internacionales), 37 capítulos de libro, 18 financiamientos y 12 tesis.

En otro orden de ideas, con la finalidad de ofrecer un entorno adecuado para potenciar el encuentro entre investigadores y académicos con proyectos de investigación susceptibles de ser convertidos en productos o procesos innovadores y empresarios, emprendedores, operadores de fondos de capital de riesgos e inversionistas el Gobierno del Estado de Morelos e Intelligent bizz, con el apoyo del organismo del gobierno federal PROMEXICO, encargado de fortalecer la participación de México en la economía internacional, la Secretaría de Economía y de Salud, la comunidad académica relacionada con Ciencias de la Vida, *UK Trade and Investment*, el Instituto Mexicano de Medicina Genómica, CANIFARMA y la Asociación Farmacéutica Mexicana A.C., se abrió este 2010 el Segundo Encuentro Internacional Bioconnect: Oportunidades de Inversión en Ciencias de la Vida.

Asimismo, con el objetivo de promover e impulsar vínculos colaborativos entre científicos, tecnólogos, académicos, empresarios e industriales el Gobierno del Estado de Morelos a través de la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado con el apoyo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) realizaron la II Jornada Nacional de Innovación y Competitividad, Morelos 2010, uno de los eventos más importantes en su categoría a nivel nacional que constituye un espacio en el que, a través de conferencias magistrales y paneles de discusión impartidos por expertos, se analizó el papel de la innovación en las actividades empresariales y académicas como uno de los pilares de la competitividad regional. En dicho evento se contó con la participación de panelistas y conferencistas pertenecientes a instituciones y empresas de prestigio nacionales e internacionales que han realizado con éxito sus procesos de innovación y desarrollo tecnológico.



Por primera ocasión Morelos fue sede de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología A.C. (REDNACECyT) realizando la Tercera Reunión Ordinaria que reunió en la tierra de Zapata a los representantes de los Consejos y Organismos estatales de ciencia y tecnología del país. Es preciso mencionar que, la REDNACECyT tiene a su cargo la implementación de políticas públicas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas del país. La ceremonia de inauguración estuvo encabezada por el Dr. Rafael Tamayo Flores, secretario de Desarrollo Económico, el Dr. Gustavo Urquiza Beltrán, director del CCyTEM, el Mtro. Miguel Chávez Lomelí, presidente de la REDNACECYT, el Dr. Nahum García Villanueva, coordinador regional de la Academia de Ingeniería sección Morelos y el Dr. Joaquín Sánchez Castillo, presidente de la Academia de Ciencias de Morelos.

Antes de finalizar 2010 se realizó la presentación del plan ejecutivo "Morelos I+D, Parque Científico y Tecnológico" con investigadores, directores y representantes de Centros e Institutos de Investigación con la finalidad de mostrar los beneficios del parque que recibirá a empresas de base tecnológica. Algunas características con las que contará este proyecto serán servicios especializados dirigidos a generar soluciones tecnológicas para las empresas, un acervo científico y tecnológico local para el desarrollo de oportunidades de negocios, detonar redes colaborativas entre empresarios, tecnólogos y científicos.

Este 2010 el CCyTEM ha buscado abrir espacios para la generación, divulgación y aplicación del conocimiento siguiendo su compromiso social de lograr que la innovación, la ciencia y la tecnología beneficien a los morelenses. En este sentido, conscientes de la proyección social del Museo de Ciencias de Morelos se inauguró la Sala permanente de Cambio Climático, espacio desarrollado en colaboración con el Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente. Sala que cuenta con tres secciones completamente interactivas que abordan información sobre la dinámica atmosférica del planeta Tierra, conceptos necesarios para comprender el tema de cambio climático así como la forma en que se estudia el fenómeno y los retos a resolver. Uno de sus objetivos es enseñar a la población sobre los efectos que tiene en México, particularmente en Morelos y las propuestas para contribuir a mitigar los efectos del cambio climático desde nuestras actividades cotidianas. Dicha sala contiene cédulas informativas, videos y 25 equipos interactivos en los que se despliega información desarrollada por investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en coordinación con el Centro Mario Molina. En estos equipos se presenta la información lúdica a manera de experimentos, retos y juegos para su mejor comprensión. Es de esta forma como el CCyTEM ofrece una alternativa más para demostrar el papel fundamental de la divulgación científica.

En otro orden de ideas, el alumno Mathew Xavier Earath ganador del primer lugar de Secundaria del XXI Congreso de Investigación CUAM-ACMor y estudiante del Colegio MaryMount, representó a Morelos en la delegación mexicana conformada por 11 proyectos de todo el país en el "XIII Encuentro Nacional y VII Internacional de Semilleros de Investigación" realizado en Barranquilla, Colombia del 14 al 17 de octubre del presente. El proyecto del joven morelense fue "Construcción de un Sismógrafo Casero" y se hizo acreedor a un reconocimiento sobresaliente. Cabe señalar que, Mathew Xavier recibió el apoyo de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C. a través del gobierno del Estado de Morelos por medio del proyecto del Fondo Mixto CONACyT-Morelos coordinado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM).

Asimismo, la Sociedad Mexicana de Física (SMF), llevó a cabo, como cada año, el Concurso Nacional de Aparatos y Experimentos de Física con la participación de 16 estados que presentaron un total de 79 trabajos. La Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), a través de la Academia General de Física (AGEFIS), se encargó de conformar al representativo estatal que este año participó por vez primera en este concurso gracias al respaldo del proyecto FOMIX CONACyT-Morelos "Fortalecimiento de la enseñanza de la Física a Nivel Medio Superior (NMS), en el Estado de Morelos".

La delegación de Morelos estuvo conformada por estudiantes de la Escuela de Técnicos Laboratoristas de la (UAEM), del Colegio de Bachilleres del Estado de Morelos (CoBaEM) plantel 05 y del Colegio de Bachilleres del Estado de Morelos (CoBaEM) plantel 08. El trabajo denominado "Cohete por salida controlada", a cargo de los estudiantes: Jordan Luis García Ramírez, Daniel Albarrán Campos y Salvador Olivas López, del CoBaEM plantel 08 dirigidos por su profesor el Ing. Mauricio Mejía Ramírez obtuvo una mención honorífica.

Durante la 24ª Concurso Nacional de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas, Morelos se colocó como el mejor competidor de la República en este certamen. En horabuena por todo el equipo que hizo realidad este logro. Asimismo, destacamos la primera entrega de los premios ACMor-La Unión de Morelos 2010 que reconocieron a Verónica Balcázar Sánchez en el área de Física, Jesús Manzo Espín, en Matemáticas y Eduardo García Ramírez, en Química con "Profesor Distinguido". Asimismo, Daniel Perales Anaya se ganó al "Premio al Mérito Estudiantil". Por otro lado, la Real Academia de Medicina del Principado de Asturias otorgó el Premio Internacional Hipócrates 2010 al trabajo realizado por el equipo dirigido por el Dr. Juan Ángel Rivera Dommarco, director del Centro de Investigación y Salud de Instituto Nacional de Salud Pública de México e igualmente importante la entrega del Premio AgroBIO México 2010 al Dr. Enrique Galindo Fentanes en la categoría Trayectoria de Investigación en Biotecnología Agrícola. A todos y cada uno de ellos nuestro reconocimiento por hacer de Morelos, la Tierra del Conocimiento.

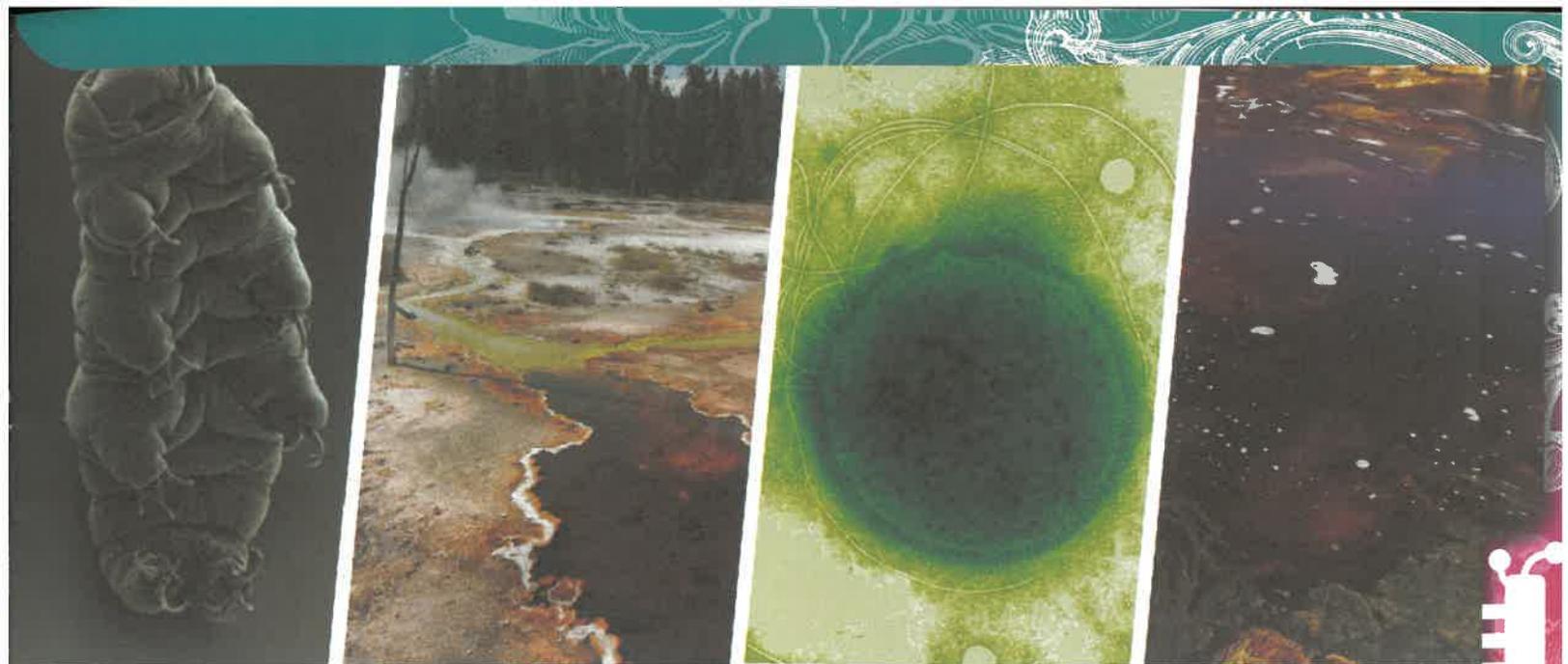


GRUPO
STEREO
MUNDO

El grupo
de **medios más**
importante en
Morelos



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



Los extremófilos: organismos fuera de lo común.

¿Qué dirías si alguien te comentara que existen organismos que viven en ambientes tan ácidos como el jugo de limón o tan salados como el agua de mar o tan oscuros como cavernas subterráneas? Muy probablemente responderías que eso no es posible y es que resulta difícil imaginar que en lugares tan inhóspitos pueda sobrevivir alguna forma de vida, ¿no te parece?

La mayoría de los seres vivos que conocemos como los animales, las plantas, los seres humanos, los hongos, entre muchos otros, nos sentimos cómodos habitando lugares en los que existe agua líquida, alimentos que nos sirven para adquirir nutrientes, oxígeno que los seres humanos y los animales necesitamos para respirar, una temperatura templada y luz proveniente del Sol. Pero desde hace al menos tres décadas, los científicos han descubierto seres vivos que no solamente pueden vivir en ambientes con condiciones muy distintas a las mencionadas, sino que las necesitan para poder existir y desarrollarse. Como esos ambientes son muy distintos a los que habitamos los seres humanos, se les denomina ambientes extremos y a los organismos que habitan en ellos se les conoce como extremófilos.

Los extremófilos son de varios tipos, algunos viven en condiciones de temperatura tan altas como las de una caldera (120 C). También existen extremófilos capaces de vivir debajo de bloques de hielo, como en los polos, en donde la temperatura siempre es muy baja (-20 C). Algunos realmente viven en ambientes tan ácidos como el jugo de limón o el vinagre. Otros extremófilos necesitan sal para poder vivir, tolerando concentraciones de cloruro de sodio (NaCl) de hasta 10 veces la encontrada en el agua de mar (35%). Existen extremófilos que inclusive pueden resistir altas dosis de radiación como los rayos gamma. Estos ejemplos nos permiten visualizar que los extremófilos son un grupo de organismos muy variados y ampliamente distribuidos en la naturaleza.

En el Laboratorio de Simulación de Atmósferas Planetarias del Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos realizamos estudios encaminados a determinar los límites de tolerancia de microorganismos amantes de la sal conocidos como halófilos. Los halófilos se clasifican dependiendo del grado de salinidad en el que crecen mejor. Los halófilos ligeros toleran concentraciones salinas de entre el 2 y el 5% de NaCl, los halófilos moderados tienen un intervalo de tolerancia salina de hasta el 30% de NaCl mientras que los halófilos extremos pueden resistir concentraciones de NaCl mayores al 30%.

El cloruro de sodio es la sal más abundante en los océanos del planeta Tierra, pero se ha descubierto la existencia de océanos en otros lugares del Sistema Solar como el

subsuelo del planeta Marte; en Europa, uno de los satélites naturales del planeta Júpiter y muy probablemente en Encélado, un satélite natural del planeta Saturno. Las características de los océanos de estos objetos planetarios son distintas a las de los océanos terrestres destacando la naturaleza de las sales que pueden contener. Se sabe por ejemplo, que las aguas del océano de Europa contienen sulfato de magnesio (MgSO₄) en lugar de cloruro de sodio (NaCl). Uno de los objetivos de nuestras investigaciones es determinar si los halófilos que aquí en la Tierra necesitan un medio enriquecido con NaCl para desarrollarse, pueden hacerlo también cuando el medio en el que están creciendo contiene otra sal como el sulfato de magnesio, por ejemplo. Nuestros resultados demuestran que algunos halófilos si pueden crecer en ambientes con sales distintas al NaCl, lo cual es muy importante ya que se puede pensar que entonces esos halófilos tienen posibilidades de sobrevivir en las condiciones de los océanos de esos otros objetos planetarios. Nuestras investigaciones continúan ya que no sólo la presencia de una sal distinta al NaCl es importante, también hay que evaluar si los halófilos pueden desarrollarse en condiciones de baja temperatura o con muy poco oxígeno, que son los principales factores limitantes a los que estos microorganismos tendrían que enfrentarse en esos planetas y satélites de los que hablamos.

Cada día las distintas formas de vida en la Tierra nos demuestran su capacidad de adaptación a distintas condiciones físicas, químicas o geológicas, así que la próxima vez que alguien te comente sobre algún organismo que habita en un lugar poco común, deja un espacio para la duda ya que cada día hay nuevos descubrimientos que no dejan de sorprendernos.

Dra. Sandra I. Ramírez Jiménez / ramirez_sandra@uaem.mx
Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Sandra I. Ramírez Jiménez es profesora-investigadora de tiempo completo adscrita al Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuenta con el Doctorado en Ciencias Químicas (2000) por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Doctorado en Ciencias Atmosféricas (2000) por la Universidad Val de Marne, Paris Francia. Premio Weizmann a la mejor tesis doctoral en Ciencias Exactas otorgado por la Academia Mexicana de Ciencias. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde el 2001. Autora de 15 artículos de investigación y 4 capítulos de libros relacionados con aspectos de la química atmosférica de Titán, una luna de Saturno. Autora de varios artículos y conferencias de divulgación en temas de Astrobiología.



El Hidrógeno: el cambio a una economía sustentable.

El hidrógeno es un gas que se emplea en la industria desde hace más de 100 años, en ocasiones como materia prima, como agente reductor o como refrigerante, en industrias tan diversas como la alimenticia, la electrónica, la química, la metalúrgica, la industria del petróleo y en la industria eléctrica. Esto significa que el hidrógeno es bien conocido por la industria moderna desde la generación del mismo, su almacenamiento y sobre todo su manejo en diferentes aplicaciones. Esto también quiere decir que se ha establecido una muy amplia normatividad para su manejo y se acumulado una vasta experiencia en su uso y manejo seguro. Como producto de estas experiencias acumuladas se ha logrado establecer una adecuada infraestructura de producción, manejo y distribución, la cuál permite su manejo de manera segura.

Sin embargo, el uso del hidrógeno como un combustible sólo se ha dado en algunas aplicaciones prácticas. A mediados del siglo XX, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de Estado Unidos (NASA) lo comenzó a utilizar en los sistemas de propulsión de sus cohetes espaciales, debido a su gran contenido energético, ya que por cada gramo de su peso posee casi tres veces más energía que los combustibles tradicionales, como son; la gasolina, el diesel, el metano y el propano.

Su gran contenido energético hace del hidrógeno una opción muy atractiva para convertirse en el combustible del futuro no sólo en aplicaciones espaciales, sino también en aplicaciones comunes y cotidianas de nuestra vida diaria.

Las bondades del hidrógeno como combustible pueden ser ampliamente aprovechadas si este gas es transformado en electricidad mediante un dispositivo altamente eficiente llamado celdas de combustible, así como también como un sustituto de la gasolina en los motores de combustión interna que mueve a los actuales automóviles.

Un atractivo adicional, es que al ser empleado como combustible, ya sea transformándolo para generar electricidad en motores de combustión interna ó en celdas de combustible, éste gas reacciona con oxígeno y el único subproducto o emisión que genera es agua 100% pura. Ello quiere decir que

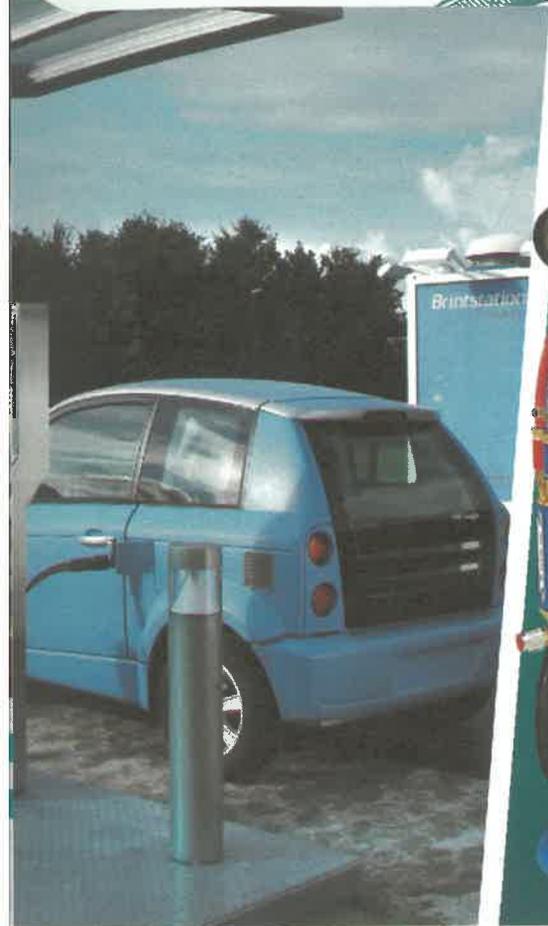
el uso de hidrógeno en sustitución de la gasolina y otros productos derivados del petróleo, ofrece la posibilidad de construir sistemas energéticos verdaderamente libres de emisiones perjudiciales a la salud y al ambiente

Al igual que la gasolina, el hidrógeno es una sustancia que no existe libre en la naturaleza y debe ser extraído de otras fuentes que lo contengan. Algunas de ellas son los propios combustibles fósiles, cualquier materia orgánica y el agua, entre otras.

La tendencia tecnológica en la producción de hidrógeno es evidentemente hacia la forma sustentable, es decir empleando tanto materia prima renovable como fuentes de energía, también renovables.

Vale la pena mencionar que si bien, el hidrógeno obtenido a partir de fuentes renovables de energía constituye el eje de un sistema verdaderamente limpio y sustentable, algunas de las tecnologías que pueden hacer este escenario una realidad, están todavía bajo desarrollo e implementación. Sin embargo, estas tecnologías van siendo cada vez más maduras y los cambios habrán de llegar. Al conjunto de estas tecnologías, de producción, almacenamiento y usos del hidrógeno como combustible se le conoce como las Tecnologías del Hidrógeno, las cuales nos ayudaran a realizar el tránsito de una actual economía basada en el petróleo, otra nueva economía basada en el uso del hidrógeno. La transición a esta nueva economía es siendo gradual y contundente.

En este proceso de transición existen diversas oportunidades tecnológicas que como país debemos aprovechar, ya que al no existir conceptos universales sobre la manera de cómo integrar los sistemas energéticos basados en el uso de hidrógeno como combustible, México tiene la oportunidad de realizar sus propias propuestas. Además de que nuestro país, especialmente considerando como en vías de desarrollo es más propicio para la transformación del sector energético tradicional. Al igual que otros países, México tiene una de las tasas más grandes de crecimiento de demanda eléctrica, lo cual abre la posibilidad de satisfacer dicha demanda con estas tecnologías basadas en fuentes renovables de energía.



En este sentido en el Centro de Investigación en Energía se realizan investigaciones relacionadas con nuevos métodos de producción de hidrógeno, utilizado la reformación catalítica del bioetanol empleando nuevos materiales catalíticos. También se trabaja en el desarrollo del proceso de la fotoelectrolisis, con el cual se obtiene hidrógeno y oxígeno a partir de la separación del agua mediante el uso de la energía solar. Se encuentra en desarrollo los estudios de las adaptaciones a motores de combustión interna para que empleen hidrógeno, en lugar de la gasolina o gas natural. Se trabaja activamente en el desarrollo de materiales electrocatalizadores para su aplicación en dispositivos denominados celdas de combustible unificadas, con lo cual se podrá integrar el generador de hidrógeno (electrolizador) a una celda de combustible. Asimismo, en el grupo de Celdas de Combustible del Instituto de Investigaciones Eléctricas se encuentra desarrollando componentes auxiliares para sistemas con celdas de combustible que generen entre 2 y 5kW de potencia eléctrica. También está integrando junto con ingenieros de otras instituciones y el propio grupo compuesto por 5 investigadores, proyectos de aplicaciones prácticas que aprovechen el uso de hidrógeno como combustible, así como las cualidades de eficiencia de conversión energética de las celdas de combustible.

El futuro energético mundial es previsto como un portafolio de diferentes tecnologías y fuentes energéticas dependientes en muchos casos de la ubicación geográfica de cada región, y debido a que México posee grandes recursos renovables, debido a su ubicación privilegiada, estos deben ser aprovechados para la generación de este nuevo combustible que permita establecer un desarrollo económico sustentable.

Por tal motivo se deben realizar diversas acciones que promueva el desarrollo de estas Tecnologías, las cuales deberan permitir la formación de recursos humanos y actividades de vinculación entre el sector productivo y la academia para la implementación y proyectos que permitan la difusión e integración de las Tecnologías del Hidrógeno. Y en este sentido, es necesario el establecimiento de políticas

publicas que contribuyan al desarrollo, investigación e innovación en esta fuente de energía.

Dr. Arturo Fernández Madrigal / afm@cie.unam.mx
Centro de Investigación en Energía de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

Arturo Fernández Madrigal cursó la carrera de Ingeniero Químico, en la Facultad de Química de la UNAM, y la maestría y doctorado en la Facultad de Ciencias de la UNAM con la especialidad en Ciencia de Materiales. Sus líneas de trabajo consisten en el estudio y preparación de recubrimientos selectivos a la radiación solar, así como la caracterización óptica de materiales absorbedores para su empleo en la conversión fototérmica y fotovoltaica, y la preparación de celdas solares. Asimismo, trabaja en la producción de hidrógeno mediante el proceso de la fotoelectrolisis. Ha sido presidente de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno A.C., Tesorero de la Asociación Nacional de Energía Solar y Presidente del Comité Nacional de Normalización NESO 13 que emite diversas normas nacionales sobre energía solar. Actualmente Jefe del Departamento de Materiales Solares del CIE-UNAM

Semblanza

Dr. Ulises Cano Castillo / ucano@iie.org.mx
Instituto de Investigaciones Eléctricas

Ulises Cano Castillo es egresado de la Facultad de Química de la UNAM. Realizó un doctorado en la Universidad de Oxford. Se ha especializado en sistemas de conversión de energía electroquímica, tales como baterías, celdas de combustible y generadores electrolíticos de hidrógeno. Es cofundador y ex presidente de la Sociedad Mexicana del Hidrógeno. Llegó a ser segundo vicepresidente del consorcio técnico multinacional de *Fuelcells Propulsion Institute*. Actualmente es miembro del Comité Ejecutivo del Acuerdo de Celdas de Combustible de la Agencia Internacional de Energía. Coordina al grupo de Hidrógeno y Celdas de Combustible del Instituto de Investigaciones Eléctricas donde labora desde hace 22 años

Semblanza

Degradando la naturaleza: los hongos y su potencial para obtener bioetanol.

La pared celular vegetal está formada principalmente por celulosa, un compuesto lineal de glucosa, además de hemicelulosa, formada por diversos azúcares ramificados y el polímero fenólico lignina. En la naturaleza se generan y acumulan anualmente grandes cantidades de material vegetal que provienen de las plantas y los árboles así como de las actividades agrícolas y los desechos forestales (Figura 1). ¿Qué pasa con todo este material, a dónde se va? Debemos agradecer a las bacterias y a los hongos del suelo que se encargan de degradar los componentes del material vegetal acumulado. Los hongos son organismos heterótrofos, lo que significa que no son capaces de producir su propio alimento por lo que lo obtienen a partir del medio que los rodea, uno de los materiales que fácilmente pueden descomponer para alimentarse es la celulosa que forma parte de la pared celular vegetal. Cuando los hongos degradan este compuesto se liberan grandes cantidades de glucosa, un azúcar que algunos organismos, como las levaduras, pueden fermentar para obtener etanol.

Actualmente, se conocen organismos capaces de degradar la celulosa. Uno de los hongos más estudiados es *Trichoderma reesei*, un ascomiceto que habita en el suelo y descompone sólo parcialmente la lignocelulosa para alimentarse; por el contrario, existen otros hongos llamados basidiomicetos que son considerados los expertos en degradar todos los componentes del material lignocelulósico debido a que poseen una gran cantidad de enzimas (celulasas, xilanasas y lacasas) que liberan al medio para poder degradar el material vegetal y alimentarse. Estos hongos son fáciles de identificar porque forman un cuerpo fructífero: las "sombrellitas" que se pueden observar creciendo en el suelo de los jardines o en los troncos de los árboles formando repisas.

La utilización de los hongos para degradar el material lignocelulósico le permite al hombre acceder a una gran cantidad de azúcares fermentables a etanol, con lo cual podríamos generar bioetanol, un combustible alternativo a los combustibles fósiles utilizados actualmente. Hoy en día, Brasil y Estados Unidos son los dos principales países productores de bioetanol y lo obtienen a partir de caña de azúcar y maíz, respectivamente, aunque son cada vez más los países que producen combustibles renovables partiendo de una materia prima distinta (Tabla 1).

Es importante hacer notar que en México la utilización del maíz o la caña de azúcar no podrían destinarse a la obtención de biocombustibles debido a que forman la base de la alimentación de la población, sin embargo, sí podrían utilizarse todos los desechos lignocelulósicos que provienen de los jardines, los desechos forestales (aserrines) y agrícolas (paja, rastrojo, bagazo) como materia prima para obtener bioetanol. En el laboratorio de Biología Molecular de Hongos-CEIB a cargo del Dr. Jorge Luis Folch trabajamos con hongos basidiomicetos como *Pycnoporus sanguineus* y *Bjerkandera adusta* para identificar enzimas y proteínas con potencial uso para la degradación del material lignocelulósico, principalmente desechos agrícolas. Como parte del proyecto de Doctorado que realizo se ha identificado una secuencia de *Bjerkandera adusta* que codifica para una proteína que tiene la capacidad de reorganizar la estructura de la pared celular. ¿Cómo se logra esto? El rearrreglo ocurre al separar los puentes de hidrógeno que unen a los filamentos de la celulosa, haciendo más eficiente el proceso de degradación de la lignocelulosa. Las proteínas con esta característica solamente se han descrito en plantas (expansinas) y recientemente en algunos hongos del género *Trichoderma* y *Aspergillus* (swolleninas), sin embargo, en los hongos basidiomicetos no había reportes de que tuvieran este tipo de proteínas.

Estas proteínas, al que nosotros llamamos looseninas (LOOS1, del inglés *loose*, aflojar) en combinación con las celulasas favorecen la liberación de azúcares fermentables de sustratos como el algodón y el bagazo de agave, con lo cual se hace más eficiente el proceso. Hemos encontrado que la LOOS1 de *B. adusta* es capaz de tolerar un amplio rango de valores de pH, lo cual haría posible su utilización en las mismas condiciones en las que las celulasas actúan (pH 5). Uno de los propósitos del laboratorio es continuar con la búsqueda de looseninas en otros hongos basidiomicetos así como también explorar el papel que podría tener esta proteína en la estimulación del crecimiento vegetal y el micoparasitismo.



Figura 1. Estructura de la pared celular y principales desechos lignocelulósicos agrícolas y forestales. (Modificado de <http://genomicscience.energy.gov>)



Hongo basidiomiceto *Bjerkandera adusta* (tomado de www.commanster.eu)

Tabla 1
Productores de etanol (en millones de galones)

	2007	2008	2009
Estados Unidos (maíz)	6,499	9,000	10,600
Brasil (caña de azúcar)	5,019	6,472	6,578
China (yuca)	486	502	542
Canadá (lignocelulosa)	211	238	291
Tailandia (mandioca)	79	90	435
Colombia (yuca)	75	79	83
India (soro)	53	66	92
Australia (caña de azúcar)	26	26	57
Europa (lignocelulosa)	570	734	1,040

Modificado de www.ethanolira.org/

Mtra. Rosa Estela Quiroz Castañeda / requ@ibt.unam.mx
Centro de Investigación en Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Rosa Estela Quiroz Castañeda estudió la licenciatura en Ciencias (Bioquímica) en la Facultad de Ciencias de la UAEM. Realizó la maestría en Ciencias Bioquímicas en el Instituto de Biotecnología de la UNAM. Es profesor de la Facultad de Ciencias Biológicas-UAEM y actualmente se encuentra finalizando el Doctorado en Ciencias Bioquímicas bajo la dirección del Dr. Jorge Luis Folch Malloí.

Dr. Jorge Luis Folch Malloí / jordi@buzon.uaem.mx
Centro de Investigación en Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El Dr. Jorge Luis Folch Malloí es investigador titular del Centro de Investigación en Biotecnología (CEIB-UAEM) y miembro del SNI nivel 1. Es responsable del laboratorio de Biología Molecular de Hongos en donde actualmente se desarrollan diversas líneas de investigación relacionadas con la expresión heteróloga de proteínas como agentes potenciales para la biorremediación de suelos y aguas contaminados por xenobióticos, la construcción y análisis de una metagenotecas como una herramienta para el estudio de la biodiversidad y la obtención de actividades enzimáticas de interés biotecnológico y el estudio del sistema celulolítico de los hongos basidiomicetos para la degradación de residuos agrícolas con miras a la obtención de bioetanol.



Texto: MCS Silvia Patricia Pérez Sabino / patricia.perez@ccytem.org.mx / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
Fotos: Grupo Stereo Mundo

Hypatia, galardonada con el Premio “Línea Caliente”

A 9 años de la creación de la revista de divulgación científico-tecnológica, muchas gratificaciones hemos recibido, desde fomentar el interés de temas por la ciencia, la tecnología y la innovación en los jóvenes hasta vincular proyectos entre instituciones educativas y de investigación a nivel estatal, nacional e internacional.

Sin embargo, el pasado 29 de octubre de 2009 Hypatia recibió el galardón “Línea Caliente” en el área de Ciencia y Tecnología otorgado por el Grupo Stereo Mundo, en el marco de su XXXVII Aniversario, el cual me fue entregado como editora de la publicación desde su inicio. Anteriormente el Galardón se llamaba “Premio Mixcoatl” y fue entregado a personalidades como Plácido Domingo, el empresario Carlos Amador y el escritor Luis Spota, entre otros.

Este premio al cual nos hicimos acreedores a través de nuestra publicación de divulgación científico-tecnológica “Hypatia” se entrega a la sociedad, a los mejores hombres, mujeres, organismos e instituciones que se destacan en diversas disciplinas del quehacer humano. Asimismo existen otras categorías a las cuales les extendemos una grata felicitación por sus notorios logros y comparto con ustedes la lista que amablemente el Lic. Carlos Félix Gaxiola, director de Mundo TV, me proporcionó:

Categoría Especial: Radioescucha y Televidente Frecuente: Esperanza Osorio Alfaro

Actividades Agropecuarias: M.C. Jorge Salcedo Aceves, Investigador del El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Zacatepec, Morelos.

Actividades Profesionales y/o Empresariales: Dr. Cipriano Sotelo Sotelo Salgado

Beneficio Comunitario: “Acéptame como soy”, Asociación Civil. Recipiendario: Alejandro Magno Vique López

Ciencia y Tecnología: Revista de Divulgación Científico-Tecnológica Hypatia. Recipiendaria: MCS Patricia Pérez Sabino, directora de Vinculación y Divulgación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos y Editora de Hypatia.

Cultura y Arte: Biblioteca Móvil y Sala de Lectura “La Vagabunda”. Recipiendaria: Lidsay Mejía Anzures, directora del Programa de Lectura del Instituto de Cultura de Morelos.

Deporte: Idulio Islas Gómez, Campeón Mundial de Tae Kwon Do

Desarrollo Sustentable y/o Ecología: Dra. Eliane Ceccon, Investigadora del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM, campus Morelos.

Educación: Daniel Perales Anaya, subcampeón Mundial de Matemáticas

Turismo: Parque Acuático “El Rollo”. Recipiendario: Lic. Mario Medina Jacobo, director Operativo

Mérito Cívico: Sabás Cortés Baldón, bombero y rescatista
Mérito Cívico In Memoriam: Lorenzo Arellano Díaz, policía preventivo estatal quien falleció en el cumplimiento de su deber. Recipiendaria: Su viuda, Sra. Alma Rosa Sánchez

Reconocimiento Especial In Memoriam: Efraín Ernesto Pacheco Cedillo. Recipiendaria: Lizzette Pacheco Rodríguez, hija del periodista

Premio Especial: “Yo vivo en Morelos”. Elsa Aguirre, estrella del cine nacional.

El Jurado Calificador estuvo integrado por distinguidas personalidades como Luciana Sonnenberger de Cabarga, productora de teatro y cine; el Dr. Fernando de Jesús Bilbao Marcos, rector de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; el Lic. Humberto Paladino Valdovinos, vicepresidente nacional de la CANACINTRA, el empresario Roberto Abe Almada, presidente del Consejo Coordinador Empresarial; el maestro Jorge Cázares Campos, pintor morelense; el Dr. Rafael Tamayo Flores, secretario de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado; el Dr. Gustavo Urquiza Beltrán, director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos; el Lic. Juan Carlos Salgado Ponce, presidente de la COPARMEX; la Mtra. Martha Ketchum Mejía, directora del Instituto de Cultura de Morelos; el maestro Víctor Manuel Contreras, reconocido escultor; el Lic. José Guillermo Acevedo Trujillo, director general del Instituto del Deporte y Cultura Física del Estado de Morelos; la Dra. Alejandra Vilalta y Perdomo, Rectora del TEC de Monterrey Campus Cuernavaca y el Lic. Hugo Salgado Castañeda, secretario de Turismo del Gobierno del Estado de Morelos, Notario Público No. 2 y Presidente del Jurado.

Durante la cena de gala donde se dieron cita 600 invitados de los sectores político, social, empresarial, deportivo y cultural de Morelos, cada galardonado dirigió unas palabras de agradecimiento en las cuales aprovecho este espacio para ratificar un agradecimiento muy especial a mi mamá Silvia Sabino Armas, a mi hermana Karla María de los Ángeles Pérez Sabino y a mi pequeña Nathalie quienes son mis motores para continuar con mis labores y con la dirección de este proyecto editorial.

Asimismo, agradezco al Dr. Gustavo Urquiza Beltrán, director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, quien también estuvo en la entrega del galardón, el cual nos ha brindado todo su apoyo para continuar con la publicación de Hypatia. Además, celebro y correspondo a los colaboradores de los Centros e Institutos de Investigación del Estado de Morelos quienes con su información alimentan las páginas de Hypatia.

Finalmente, como lo manifesté textualmente en la Editorial de este número agradezco y reconozco la imparable y creativa labor del maravilloso equipo de trabajo que tengo para llevar a cabo esta publicación “inicio con Yair Rodríguez González quien me apoya para conseguir la información al igual que Gabriela Ahuja Ormaechea. Asimismo ¿qué sería de Hypatia? si no tuviera ese inconfundible diseño editorial, donde se fusiona el arte, la expresión y el color, gracias Luis Alberto Aguilar Zamora a quien conocemos en nuestra Dirección como “Gótico”, también agradezco a Roberto Pérez Célis y a Luis Antonio García Ramírez quienes colaboran en la Dirección de Vinculación y Divulgación del CCYTEM”.

Gracias a todos porque este reconocimiento es para todos los que leen y disfrutan cada renglón donde plasmamos la atmósfera científica que se vive día a día.



Los caballos y la producción de antivenenos

El envenenamiento causado por la mordedura o picadura de serpientes, arañas y alacranes es considerado un problema de salud pública en el mundo. Estos animales son responsables de millones de accidentes, lamentablemente un gran número de ellos son fatales. Afortunadamente en México se cuenta con antídotos de última generación para tratar el envenenamiento causado por estos animales. La manera en que se producen los antivenenos sin entrar en demasiados detalles consiste en inmunizar cabras, borregos o caballos con macerados de glándulas venenosas de arañas, serpientes y alacranes, en algunos casos con veneno. Una vez que los títulos de anticuerpos son los esperados (es decir, la cantidad y calidad requerida para ser anticuerpos neutralizantes), los anticuerpos del suero son purificados y digeridos para eliminar las fracciones constantes, seleccionando solamente las regiones variables que podrán ser después aplicados como tratamiento al envenenamiento causado por algún animal venenoso.

Los antivenenos producidos en México son hechos en caballo, y hasta el momento es la mejor opción debido a que los equinos son animales de gran talla y la concentración de inmunoglobulinas en su suero es alta. De ellos es posible obtener hasta 9 litros de suero de animales (hiperimmune) por un proceso por medio del cuál la sangre es separada en suero y células y cuyo nombre es diáferesis. Una de las dos compañías mexicanas encargadas de elaborar los antivenenos empezó un proceso de expansión de mercado y ahora está produciendo antivenenos para exportarlos a países en África, Sudamérica y Estados Unidos, por lo que se requiere de miles de dosis de antivenenos para cubrir tal demanda. Con el crecimiento del mercado, la compañía necesita un proceso de producción altamente eficiente y de bajo costo.

Entre las principales dificultades que se presentan en el desarrollo de un antiveneno están la cantidad de material necesario para inmunizar a los caballos, el tiempo (el procedimiento de inmunización puede tardar más de tres meses) y los efectos secundarios en la salud del caballo, sobre todo cuando es tratado con el veneno de serpientes. Nuestro enfoque para eliminar estos problemas se basa en la idea de manipular al sistema inmune para hacerlo más reactivo a los inmunógenos (que provocan una respuesta inmunológica), esto implica la reducción del material biológico, y del tiempo en que la calidad y cantidad de anticuerpos sean óptimos.

El sistema inmune puede describirse como una maquinaria de defensa del organismo que se encarga de eliminar agentes potencialmente patógenos al huésped. Nuestro trabajo está dirigido a un grupo de células del sistema inmune que se conocen como células dendríticas. En la piel, en

la capa de la epidermis se puede localizar una amplia red de células dendríticas; estas células fueron descritas por Paul Langerhans en 1868. Langerhans, las describe como parte del sistema nervioso.

Las células epidermales de Langerhans fueron un enigma para los dermatólogos por más de 100 años. En 1973, Inga Silberberg descubrió que las células epidermales descritas por Langerhans representan uno de los sistemas de defensa periféricos más efectivos del sistema inmune. En el mismo año, Ralph Steinman y Zanvil A. Cohn descubrieron otro tipo de células en el bazo de ratón; tratando explicar como se induce la inmunidad en este órgano encontraron una población de células con forma y movimiento inusuales. Estas células presentaban una morfología estrellada o en forma de árboles y les llaman dendríticas (Del griego *dendron*: que quiere decir árbol). Las células dendríticas están presentes en los órganos linfáticos, en los epitelios de la piel y en los aparatos digestivo y respiratorio, así como en la mayor parte de los órganos parenquimatosos. Estas células se identifican morfológicamente por sus proyecciones membranosas o espiculares, es decir que cuando se ven con microscopía electrónica pareciera que las células tienen como espinas o agujitas en la membrana. Son un punto crítico en el sistema inmune, hacen la función de centinelas que patrullan el cuerpo buscando invasores.

Estos irruptores pueden ser bacterias, virus o toxinas, que al ser capturados son convertidos en pequeños fragmentos llamados antígenos, que luego son expuestos en la superficie de estas células. Una vez que las células han procesado el antígeno migran hacia los nodos linfáticos o al bazo donde estimulan a otras células del sistema inmune para obtener como resultado una respuesta inmune robusta. Las células dendríticas sobresalen de otras células presentadoras de antígeno debido a su alta eficiencia en la captura, procesamiento, presentación de antígenos y porque proveen las señales de estímulo a otras células del sistema inmune. Por el papel tan importante que tienen estas células en la regulación de la respuesta inmune se han buscado estrategias para "entrenarlas" y de esta manera dirigir la maquinaria de defensa del organismo contra el o los antígenos de interés. Una gran variedad de tácticas se han empleado para "adiestrar" a las células dendríticas. Desde nuestro punto de vista la más exitosa consiste en dirigir los antígenos a las células dendríticas empleando anticuerpos monoclonales específicos contra receptores involucrados en procesos de internalización. La finalidad de emplear los anticuerpos como acarreadores del antígeno es hacer más eficiente su captura y por lo tanto su presentación.



Por sus siglas en inglés esta tecnología se conoce como "targeting". Con la estrategia del "targeting" ha sido posible estimular la respuesta inmune humoral (donde están involucrados los anticuerpos), porque se favorece la producción de anticuerpos dirigiendo a los antígenos a un receptor de la familia de las integrinas. Cuando se entrega el antígeno a las células dendríticas de ratones se obtienen altos títulos de anticuerpos en 7 días con una sola inoculación. Con estos antecedentes nos propusimos en desarrollar un sistema de direccionamiento de antígenos para caballos, para estimular la respuesta inmune de los caballos y acelerar el proceso en la obtención de los antivenenos. En la primera etapa del proyecto se aisló la secuencia del gen mediante el diseño de "primers" basados en secuencias reportadas para otros organismos, ya que en ese momento no se contaba con el genoma del caballo, la secuencia ya fue reportada por nuestro grupo en una revista especializada del tema.

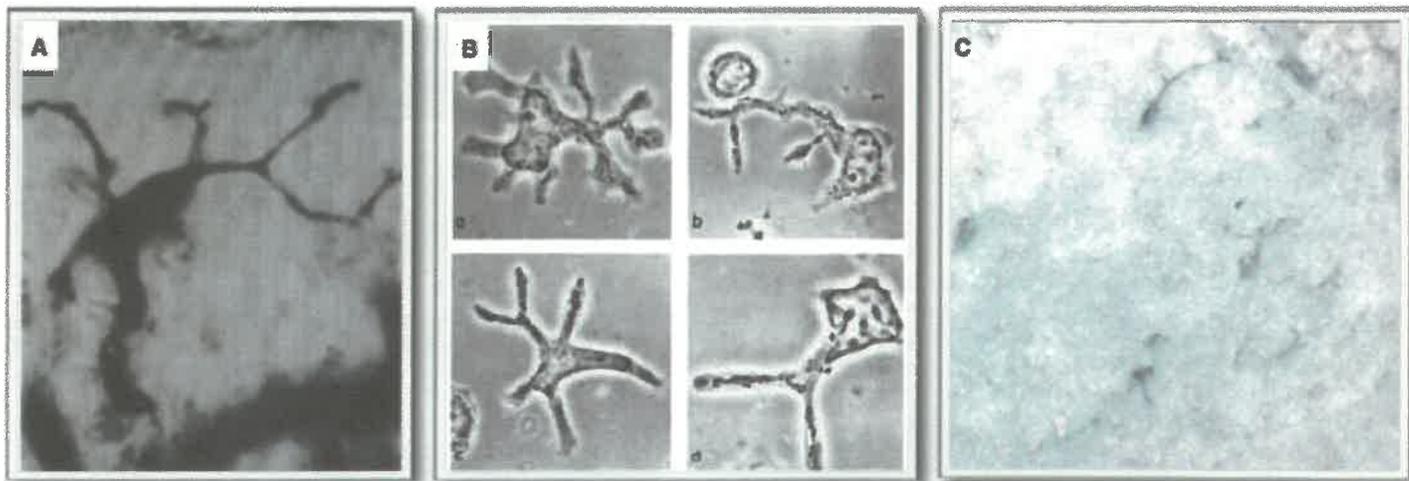
Mediante el análisis estructural de la proteína fue posible hacer un diseño de péptidos sintéticos, con los que se obtuvieron anticuerpos con capacidad de reconocer a las células dendríticas de caballo. Los resultados obtenidos con los péptidos sintéticos nos dieron la pauta para continuar "cazando" a las células dendríticas del caballo. Con la ayuda de

herramientas de biología molecular fue posible expresar uno de los dominios de esta integrina de caballo en *E. coli*, con esta proteína recombinante finalmente obtuvimos los anticuerpos monoclonales específicos contra un receptor que se expresa en la superficie de las células dendríticas de caballo. El siguiente paso es la caracterización y probar si alguno de estos anticuerpos es capaz de estimular la respuesta inmune del caballo, de tal manera que podamos obtener altos títulos de anticuerpos contra una toxina, con las ventajas descritas. A largo plazo estos anticuerpos podrán ser utilizados para caracterizar el sistema inmune de estos animales y la tecnología de direccionamiento de antígenos tendrá un aplicación biotecnológica inmediata para el desarrollo de vacunas de interés veterinario y humano.

Dr. Gerardo Pável Espino-Solis / espino@ibt.unam.mx
 Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

El Dr. Gerardo Pável Espino-Solis es Investigador en estancia Postdoctoral en el laboratorio del Dr. Lourival D. Possani. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores con el Nivel 1 y es miembro del Sistema Estatal de Investigadores con el nivel B.

Semblanza



Células dendríticas: A) Célula descrita por Paul Langerhans en 1868. B) Células dendríticas descritas por Steinman en 1973. C) Células dendríticas de caballo descritas por Espino en 2009. Las imágenes de las células dendríticas fueron tomadas de: J. Clin. Pathol. 55:243 (2002); J. Exp.Med. 137: 1142-1162 (1973) y Vet. Imm.Imm. 132: 181-190 (2009)



Análisis químico del material prehispánico del Estado de Morelos

El proyecto inicia en el año de 1993, surge del interés de relacionar la química con la arqueología, la aportación de la química permite a los arqueólogos tener un conocimiento más profundo en el análisis de los materiales con que trabajan.

La información macroscópica obtenida por los arqueólogos, brinda los elementos necesarios para determinar las características superficiales de los utensilios de la vida diaria de los antepasados. A partir de la decoración, de los acabados de las piezas, se determina una cronología, lugar de procedencia de las piezas, que pudieron ser obtenidos por intercambio o ser de manufactura local; asimismo, permite relacionar la información con el contexto ambiental y temporal.

El objetivo de este proyecto, es que a partir de la fusión de la química con la arqueología se puedan identificar de los elementos constitutivos de los materiales obtenidos en las excavaciones de las diferentes zonas arqueológicas del estado de Morelos, (arcillas, pigmentos, lítica, hueso, etc) para poder relacionarlos con materias primas originales y deducir la posible localización geográfica del yacimiento de donde pudieran haberse obtenido los materiales.

Otro objetivo es conocer la composición química y geológica del suelo para determinar la actividad agrícola de la región, el tipo de alimentación de los habitantes de la zona estudiada, y precisar si el lugar fue habitado permanentemente o sólo fue ocupado temporalmente. Esto nos ayuda a establecer la relación entre la cultura de los habitantes del lugar y su medio ambiente.

También para la Antropología Física es de suma importancia la aplicación de la química para el análisis de ADN, en las deposiciones de sales en los suelos, y en el análisis del esmalte dental mediante el estroncio para fechamiento. Así como en el estudio de la paleodieta, para conocer cuál fue el tipo de alimentación de los habitantes de la región.

El análisis de fosfatos es una de las técnicas más empleadas en los análisis de suelos en arqueología, ya que, a diferencia de otros elementos químicos, el fósforo es el que perdura más tiempo, ya que no acelera su proceso normal de descomposición por la oxidación o por lixiviación. Es capaz de formar compuestos insolubles acumulándose y después de mucho tiempo puede ser detectada la diferencia en la concentración de un área determinada. Cook y Heizer mencionan que el enriquecimiento del suelo por fosfatos

Es debido a que en todas las sociedades antiguas, tanto la orina como las heces fecales humanas y de otros animales, no eran depositadas en drenajes, sino en el área de vivienda. Así como los cuerpos de animales muertos o partes de desechos de plantas son enterradas bajo el piso, los excrementos de animales eran y son utilizados como estiércol (fertilizante), aplicado a los suelos.

En 1991 se realizó un estudio de fosfatos en la Zona Arqueológica de Chalcatzingo, en el estado de Morelos, para diferenciar entre el uso de fertilizantes de origen mineral y los origen orgánico (guano y excremento humano), ya que la fauna mesoamericana era muy diferente a la que ahora existe (De la Cruz, 1991).

Este estudio se llevó a cabo mediante el procedimiento de Mehta, realizado en el laboratorio de Análisis Industriales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Que nos permitió utilizar el espectrógrafo de absorción atómica; así como la técnica microquímica del molibdato de amonio, técnica muy sencilla que puede ser aplicada en el mismo campo de estudio y sirve para delimitar zonas de actividad.

Para poder realizar estos estudios es necesario el uso de técnicas físico-químicas obteniendo datos más precisos utilizando aparatos tales como: espectrofotómetros, microscopios electrónicos de barrido, microscopios petrográficos, difractómetros de rayos X, etc. Con los cuales es posible identificar los elementos constitutivos de los materiales, como son los minerales que los forman, tanto en cantidad, forma, color, etc.

Cabe señalar que, este proyecto es de continuidad ya que materiales producto de excavaciones de las diferentes zonas arqueológicas salen cada temporada de campo de los arqueólogos. Otras zonas de las que se han analizado materiales son Xochicalco, Yautepec y Teopanzolco.

Q.I. Alma Graciela de la Cruz Sánchez / a_delacruzsa@hotmail.com
Centro INAH Morelos

Alma Graciela de la Cruz Sánchez es profesora- investigadora del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Delegación Morelos, egresada de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Responsable del proyecto Análisis químico del material prehispánico del Estado de Morelos.

BIBLIOGRAFÍA

- *Barba Piingarrón, Luis, "El análisis de fosfatos como herramienta de prospección y delimitación", en Memorias de la XVI Mesa Redonda de SMA, II, MÉXICO, IIA-UNAM, pp267,274.
- *Barba, Luis y Alberto Herrera, "San José Ixtapa, un sitio dedicado a la producción de mercurio en Anales de Antropología, (en prensa).
- *Cruz Sánchez, Alma G. de la , "Dos tipos de análisis de cerámica prehispánica" En Memoria del Tercer Congreso Interno del Centro INAH Morelos, México. INAH, 1994.
- **"Los fosfatos en la arqueología", Tesis de Licenciatura de químico industrial, Cuernavaca, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, 1991

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-Tiaquilttenango-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, Tiaquilttenango, 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 @cierta

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, Tiaquilttenango, Puente de Ixtla, Tlaltizapan.

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

