

HYPATIA®

No.34

Abril - Junio 2010
Ejemplar gratuito

9

Aniversario

Desastres Naturales y Migración

- Tela de Algodón Antibacteriana
- El Gusano de Harina
- Redes Neuronales



GOBIERNO DEL ESTADO
DE MORELOS
2000 - 2012

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. Leticia Díaz Echeverría**
leticia.de_79@hotmail.com

Editorial

¡Extra, extra! conozca los fascinantes gusanos de harina, los múltiples desastres naturales o eventos extremos y viaje por Morelos como escenario de la primera exploración científica en el siglo XVI! Lea el basto contenido de Hypatia 34, que le ofrece en este número temas de biotecnología, materiales compuestos, ecología, geotermia, biología, sociología, salud. Además conozca al investigador que dirige desde el 19 de mayo de 2010 al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM).

Emulando a un vocero de periódicos, con el respeto y admiración que merece este oficio en nuestro Estado y en el País, es como en este segundo número del año 2010, le damos a conocer algunas de las interesantes colaboraciones que recibimos de diferentes Centros e Institutos de Investigación del Estado de Morelos, colaboraciones que sin lugar a dudas han hecho que cada vez tengamos más lectores e increíblemente más contribuciones.

En cada número ponemos todo nuestro entusiasmo y creatividad posible para ganar más lectores y contribuir al fomento de una cultura científico-tecnológica. Además tenemos otras herramientas que desarrollamos desde el CCYTEM y que van dirigidas a diferentes sectores. Para los niños tenemos el portal Hypaclub www.hypaclub.morelos.gob.mx, así como talleres que llevamos a escuelas públicas y privadas "Experiencia Ambulante", para los jóvenes además de Hypatia www.hypatia.morelos.gob.mx contamos desde hace 8 años con el programa de televisión "Conciencia XL" y las "Educapsulas científicas de Radio y Televisión "Hypatia" y "La Ciencia Acierta", por mencionar algunos.

Tenemos más de 13 proyectos a su disposición, entre los cuales uno de los más atractivos es la Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, evento que hacemos cada año en el marco de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. Este año, se realizará el 25 y 26 de octubre en el Parque San Miguel Acapantzingo donde ofreceremos, talleres, exposiciones, demostraciones, obras de teatro, conferencias y por vez primera estamos organizando una Exposición fotográfica con motivo del Año Internacional de la Biodiversidad llamada "Bioexpresiones", montada en una de las Salas del Museo de Ciencias de Morelos. Además, tendremos otro evento que realizamos también por primera vez y es el Desfile y Concurso de Moda "Yo recicló", donde jóvenes de escuelas técnicas, preparatorias y universidad tendrán la oportunidad de diseñar vestuarios de la Revolución con materiales reciclables, la gran final se realizará el 26 de octubre del presente a las 16:00 horas en el Parque San Miguel Acapantzingo. Aprovecho el espacio para agradecer a nuestros patrocinadores de "Yo recicló" como lo son "La Jornada Morelos", "La Universidad del Sol", "El Fideicomiso Turismo Morelos", la librería "Catarina Marina", el parque de diversiones "Beraka" y el Instituto Morelense de la Juventud, a través de los cuales podemos recompensar el esfuerzo y talento de cada joven.

Finalmente, en este espacio damos la bienvenida y le deseamos éxito al nuevo Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, el Dr. Gustavo Urquiza Beltrán y le invitamos para que en la sección de "Una charla con" de este ejemplar conozca más de él.

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

3

Conociendo a...

Dr. Jaime Arau Romiel, un profesional a toda potencia.

4

Archivo: Ecología

Reciclaje de aguas residuales: Purificando nuestro líquido vital.

6

Archivo: Matemáticas

Mundos Imaginarios

7

Archivo: Acuicultura

El Gusano de harina: una alternativa para la alimentación de organismos acuáticos.

8

Archivo: Historia de la Ciencia

Morelos como escenario de la primera exploración científica en el siglo XVI

10

Archivo: Geotermia

Las aguas termales, una forma de energía.

12

Archivo: Biología

2010 Año Internacional de la Biodiversidad

Un vistazo a la Biodiversidad: Ambientes compuestos de diversos organismos.

14

Archivo: Sistemas Dinámicos

Redes neuronales

16

Una Charla con...

Dr. Gustavo Urquiza Beltrán

Innovando en el área de flujo de fluidos y termodinámica

18

Archivo: Química Orgánica

Las plantas medicinales fuentes de mezclas y compuestos

19

Archivo: Biotecnología

Aromas que matan: los aceites esenciales como agentes de control de plagas y enfermedades.

20

Archivo: Sociología

Desastres naturales: El dilema de la supervivencia.

23

Morelos en la Ciencia y la Tecnología

Un verano divirtiéndonos con la ciencia

24

Archivo: Materiales Compuestos y Aleaciones Poliméricas.

El agente Quitosano: Tela de algodón antibacteriana.

25

Archivo: Salud

Diagnóstico del Hipotiroidismo congénito a través de la prueba del Tamiz

26

Archivo: Regulación Transcripcional

Biocuradores, su aportación al mundo de la ciencia.

28

Archivo: Educación Ambiental

Educación ambiental, transdisciplina y complejidad.

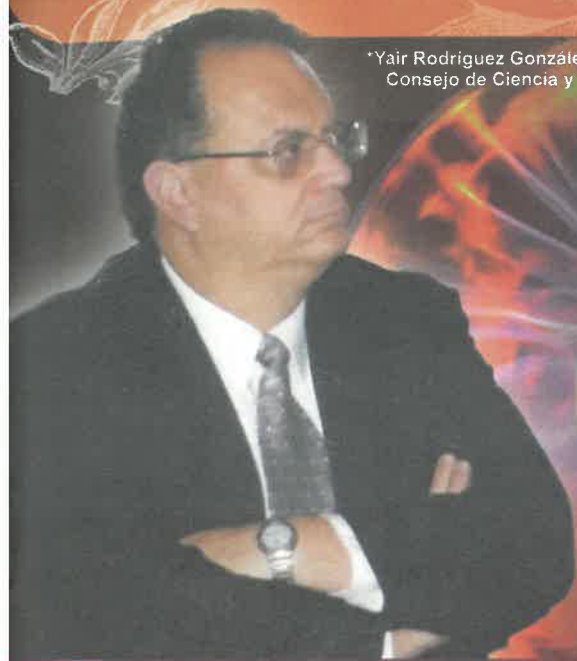
30

Archivo: Educación Ambiental

Educación ambiental, transdisciplina y complejidad.

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. 34, 2010. Editor Responsable: MCS Silvia Patricia Pérez Sabino. Número de Certificado Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2009-033114360900-102. Número de Certificado Licitud de Título: 14491. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 12064. Domicilio de la Publicación: Avenida Atacamulco # 13, Col. Cantarranas, C.P. 62440, Interior: Parque San Miguel Acapantzingo - Museo de Ciencia de Morelos, Cuernavaca, Morelos. Imprenta: Editorial San José S.A. de C.V. 54 sur # 2 Bodega C. Col. Civac, C.P. 62575, Juárez, Morelos. Distribuidor: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM), Huelchosa # 2-A, C. Jacarandas, C.P. 62420, Cuernavaca, Morelos.



Dr. Jaime Arau Roffiel

Un profesional a toda potencia

Existe un dicho popular que afirma: "Sólo Veracruz es bello". Desde su descubrimiento deslumbró a los conquistadores españoles convirtiéndose en punto de partida para la mezcla de dos mundos. Hoy en día son múltiples los ejemplos de veracruzanos sobresalientes. Uno de ellos es Jaime Arau Roffiel, ingeniero electrónico en instrumentación por el Instituto Tecnológico de Minatitlán y doctor ingeniero industrial por la División de Ingeniería Electrónica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Actualmente es profesor-investigador del Departamento de Electrónica y Director del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).

Como parte de su experiencia profesional, Arau Roffiel ha trabajado como investigador de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), así como en el Instituto de Cooperación con Iberoamérica (Agencia Española de Cooperación Internacional). Fue presidente de la Academia Nacional de Investigación en Ingeniería Electrónica (ANIEK).

Desde 1994 es profesor-investigador de tiempo completo en el Departamento de Ingeniería Electrónica del CENIDET en donde ha sido presidente de academia y jefe de departamento, subdirector académico y desde 2005 es director de este Centro.

El Dr. Arau trabaja en temáticas relacionadas con ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, aplicado a balastos electrónicos, sistemas de alimentación conmutados y filtros activos de potencia, sobre las cuales ha formado a doctores y maestros en ciencias y tiene publicados más de 100 artículos en revistas y congresos internacionales de alto prestigio en el área y tiene una patente nacional y otra internacional en revisión. Su trabajo ha seguido la línea de investigación conocida como Electrónica de Potencia, que se refiere a la electrónica que se requiere en la industria para el control de máquinas eléctricas y sistemas de alimentación en general. De igual manera ha trabajado en el desarrollo de nuevos esquemas de alimentación para aplicaciones de muy baja tensión de salida como lo son las nuevas generaciones de microprocesadores.

En materia de sistemas de alimentación para corriente alterna, también conocidos como inversores, ha desarrollado nuevos circuitos electrónicos que permitan hacer una mejora en eficiencia y otras características deseables en este tipo de convertidores así como la aplicación de técnicas de control no lineal para el adecuado desempeño de los mismos.

En el campo de la aplicación de la electrónica de potencia a los Sistemas Eléctricos de Potencia, ha participado en el desarrollo de nuevas estrategias para la regulación y reducción de corrientes tensiones armónicas en redes eléctricas, así como el estudio de nuevas estructuras de rectificadores (convertidores CA/CD) de potencia para aplicaciones en ambientes industriales contaminados desde un punto de vista eléctrico.

Arau Roffiel ha sido distinguido con diferentes reconocimientos entre ellos la Medalla "Tercer Milenio" otorgado por el Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica (IEEE) por su liderazgo en el área de Electrónica de Potencia. Desde 1992 pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), desde 1999 a la Academia Mexicana de Ciencias y desde 2004 a la Academia de Ciencias de Morelos. Asimismo, es miembro del Consejo Consultivo de Posgrado e Investigación del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica y miembro de los Comités de Trabajo del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

El Dr. Arau aparece reconocido en la página web titulada "Quién es Quién en Electrónica de Potencia" (*Who is Who in Power Electronics*). Es miembro de los comités de revisión de las revistas IEEE *Transaction on Industrial Electronics* y el IEEE *Transaction on Power Electronics*, así como miembro del comité técnico de varios congresos internacionales del área, entre los que resaltan el IEEE *Power Electronics Specialists Conference - PESC*.

Estas son las características que definen a Jaime Arau Roffiel un hombre con un gran potencial.

Reciclaje

Hoy por hoy la situación del País en el marco del sector ambiental se encuentra en un punto culminante donde la constante e inminente contaminación es el pan de cada día, sin embargo, grandes problemas pueden solucionarse con pequeñas obras.

Un caso muy preocupante son los compuestos tóxicos en exceso regados en los drenajes, los cuales van directo a los ríos y lagos, generando un problema conocido como eutrofización, que consiste en la contaminación del agua debido al exceso de nutrientes presentes en ella. Con ello amplias superficies acuáticas se encuentran en estado de enfermedad debido a los nutrientes que han sido depositados en ellos, y mucho tiene que ver el mal destino de la excreta humana, además de que las plantas de tratamiento no operan eficientemente.

Gracias a éste y numerosos variantes de lo antes citado la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) a través de la Dirección de Desarrollo Comunitario en la Coordinación de Tecnología Socialmente Aceptada desarrolló un trabajo que abarca amplios aspectos técnico-científicos para reciclar agua jabonosa con el filtro de reciclaje de agua doméstica FILAGREC (Filtro de reciclaje de agua gris) así como la transferencia tecnológica como un proceso importante para la conversión de agua a biomasa vegetal.

Por medio de este proyecto se propone abordar una práctica ecológica de reciclaje de agua jabonosa, articulando aspectos sociales y ambientales. El agua jabonosa es útil para regar plantas. Se necesita un proceso integral, tanto de cultura del agua, como de práctica ecológica, por ello es conveniente integrar procesos sociales y ambientales para reutilizarla eficientemente. El agua jabonosa aumenta el crecimiento de plantas vegetales. Esto es una novedad importante para la aplicación óptima del saneamiento ambiental.

Esta es una tecnología innovadora que recicla agua jabonosa, con un fin distinto al de las plantas de tratamiento, la meta es convertir el agua en biomasa vegetal, ya que el agua que sale del filtro, se destina a riego de vegetales. De modo que esa agua ya queda convertida en planta. La meta es abordar la problemática del agua residual y la usa por ser canalizada a riego de frutales

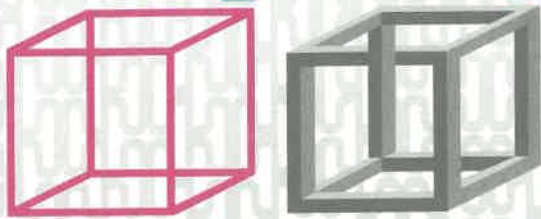
La situación del estado de Morelos nos arroja que un 75% de las aguas superficiales contengan un alto grado de contaminación, igualmente mil 200 metros cúbicos de aguas residuales caen todos los días sobre los ríos, gracias al ineficiente funcionamiento del drenaje, mostrándonos que en Cuernavaca la cobertura del drenaje es del 61% y la cobertura del saneamiento es del 38%.

Con estas cifras se busca una solución. Comenzamos por explicar que es la biofiltración, esta es el proceso para sustituir problemas de drenaje por medio de plantas tratadoras, es una alternativa sencilla para zonas urbanas y rurales, que se puede llevar a poblaciones de escasos recursos, consiste principalmente en poner capas de filtrado con algunas sustancias biodegradables, enzimas o bacterias que van filtrando el agua para poder generar la calidad requerida por la norma oficial mexicana, con el objetivo de poder regar y tener alimentos sanos.

Como parte de este proyecto se cuenta con un invernadero ubicado en la parte trasera de la torre universitaria de la UAEM. En primer lugar se coloca un pequeño tubo para cada uno de los pisos de dicho edificio para tomar las aguas grises y con ello seguir el proceso de las capas filtrantes y la materia bioenzimática, como la grava, arena, arcilla y carbón activado. Su principal objetivo es ser fuente de irrigación para producir plantas, es decir cada agua que se trata se convierte en una planta.



MUNDOS IMAGINARIOS



Si el mundo fuera plano todo sería muy distinto. Y con plano no me refiero a un disco, como en algún momento se pensó que era la Tierra; no, con plano quiero decir sin volumen, como si no existiera la tercera dimensión.

Entonces las cosas tendrían menos grosor que una hoja de papel. Perdón, qué digo, no tendrían grosor alguno. Las personas y los edificios serían como ver una fotografía, siempre lisos, y no existirían cosas como poliedros, ni nudos, ni esferas, ni burbujas, y el decirle a nuestro amigo que si sigue comiendo se va a poner rechoncho no tendría el mismo sentido. Para dar direcciones bastaría con decir: más hacia arriba, tres pasos hacia abajo, camina hacia la derecha, se encuentra a tu izquierda... pero, ¿mencionar adelante y atrás?, ¡eso sería imposible! Todo, absolutamente todo, estaría exactamente a la misma profundidad.

El pensar en esto ha causado fascinación desde hace mucho y podemos encontrar ejemplos fantásticos de descripciones de lugares así. Tal vez el más sobresaliente es un libro llamado *Planilandia* (originalmente en inglés *Flatland*), donde un cuadrado cuenta la vida de ese país plano y su visita por los países de otras dimensiones. Así, el señor Cuadrado, quien vive en un mundo por completo de figuras geométricas, descubre que no puede ver al señor Cubo distinto a como ve las cosas en su propio mundo, ya que Cubo, atravesando *Planilandia*, es sólo una rebanada de sí mismo.

Imaginemos cómo serían las cosas en un mundo con tan sólo dos dimensiones. En realidad, cualquier imagen sobre una superficie plana es casi como si tuviéramos un pequeño pedazo de ese mundo, ya que, aunque la imagen nos dé una sensación de profundidad, si pasamos nuestro dedo sobre ella sentiremos únicamente algo liso.

Ya sé, me dirán que esto es muy tonto, y que además en un dibujo fácilmente podemos simular esa tercera dimensión faltante. Sin embargo, esto no siempre fue trivial y durante el Renacimiento los artistas dedicaron mucho tiempo a investigar, de forma muy científica, cómo lograr una adecuada representación plana del mundo en que vivimos.

Para ver lo complicado que puede resultar esto hagamos el dibujo de un cubo, fácilmente dibujamos unas cuantas líneas y con ello logramos la impresión de que lo que tenemos en nuestra hoja plana de papel, en realidad tiene volumen. Como hemos visto muchas veces la figura, nuestro cerebro nos dice que hay líneas que tienen que ser más largas y otras más cortas, e incluso nos sabemos el juego de ilusión óptica que un cubo dibujado sin perspectiva (ver imagen 1) nos causa.

Para hacer un poco más claro esto, tomemos ahora la imagen de la *Jaula de Penrose* o cubo imposible (ver imagen 2), la cual es imposible de hacer materialmente. Esta figura es muy parecida al cubo, pero tiene un pequeño truco que se encuentra cuando observamos las líneas con atención. Ahora el juego de ilusión óptica es mucho más obvio, y claro, nuestros amigos nos dirán que el dibujo de ese cubo está mal, ya que esa figura en nuestro mundo tridimensional no puede existir.

Pero, ¿qué pasaría si existiera? El artista holandés M.C. Escher hizo a su vez un dibujo de un lugar donde, a pesar de parecerse mucho a nuestro mundo, este cubo imposible sí existiría.

En este dibujo llamado *Belvedere* (ver imagen 3) vemos un mirador de dos pisos y gente en él, hay escaleras y columnas que sostienen el techo y un gran paisaje de fondo.

Pero si miramos con más calma, parece que las columnas están mal dibujadas o que algo raro sucede, ya que las de atrás parecen ir hacia enfrente y cruzarse con las que estaban enfrente para ir hacia atrás, igual sucede con la escalera que lleva al segundo piso y que estando dentro del edificio termina fuera de él, y aún peor, no hay concordancia entre la orientación de un piso con el otro. Así es, todo el edificio parece ser una especie de cubo imposible.

Aunque si recordamos que ése es un mundo sin volumen de pronto las cosas no tienen nada de extraño. Las columnas no pueden cruzarse si no hay adelante y atrás y la escalera no tiene ningún problema cuando no existe adentro y afuera. ¿Y por qué sabemos que se trata de un mundo plano y no que Escher era en realidad un mal dibujante? Tal vez porque todos parecen estar tranquilos y haciendo su vida normal, y sobre todo porque hay uno de ellos muy pensativo con un objeto extraño entre sus manos, que sí, es precisamente el cubo imposible del que hemos estado hablando.

Si tuviera que contar alguna historia sobre este lugar hablaría de la gente plana dedicada a hacer edificios planos y escaleras planas, así como del rey plano de aquel reino bidimensional. Pero, a pesar de todas las maravillas que se podrían narrar, no dejaría de mencionar a ese sujeto sentado y pensativo que seguramente se pregunta cómo es ese espacio en el que vive y los objetos que pueden existir en él. Sí, seguramente él es el matemático del lugar.

Así, ya que lo único que en ningún lugar puede ser plana es la imaginación, este personaje es quien se dedicaría a contar sobre las figuras extrañas e inexistentes de su mundo, como lo sería un cubo y cualquier otra cosa con volumen. Indudablemente causaría gran intriga el pensar en ese lugar fantástico donde hubiera una tercera dirección para moverse, y así platicaría como cuento de hadas las implicaciones que este maravilloso lugar tendría. Y, por qué no, hasta hablaría de las figuras que no tendrían sentido en un mundo con volumen.

En nuestro mundo con volumen también existen matemáticos, y son precisamente ellos quienes nos ayudan a describir lugares imaginarios como este dibujo y quienes, además de hablar sobre el espacio en que vivimos y al que estamos acostumbrados, crean figuras que nos parecen imposibles y que nunca podrán existir en nuestro mundo, pero sí en otros que ellos mismos se imaginan y nos dicen cómo son.

Como este cubo existen otras figuras también llamadas imposibles por su falta de coherencia en nuestra dimensión pues aquí no podrían existir físicamente; sin embargo, podemos dibujarlas y tener una representación de ellas en dos dimensiones. Y gracias a las matemáticas podemos ir más allá y comenzar a hablar de espacios tridimensionales que, sin ser el nuestro, se comportan de forma distinta y permiten que una variedad de figuras extrañas sí puedan existir. De esta manera, aunque físicamente sean imposibles, una vez establecidas las reglas del juego, ¡son matemáticamente correctas!

Referencias:
Abbot, E. A., *Flatland. A Romance of Many Dimensions*, Dover, 1992
Ernst, B. *The Magic Mirror of M.C. Escher*, Taschen, 1994, pp. 26 – 28, 86 – 89
Escher, M.C., *M.C. Escher. The Graphic Work*, Taschen, 1989, pp. 14 – 15

Silvia Piñera Barrera tiene una maestría en Ciencia de Materiales y otra en Filosofía de la Ciencia. Se dedica a la divulgación siendo su principal interés el uso del arte para la comunicación de conceptos de ciencia. Asimismo se encuentra desarrollando espacios para el acceso a la cultura mediante el arte.

Foto 1 / Adultos de *T. molitor*

Foto 2 / Larvas de *T. molitor*

Foto 3 / Diferentes etapas de *T. molitor*

El Gusano de harina

Una alternativa para la alimentación de organismos acuáticos

Uno de los principales objetivos en la acuicultura, es sin duda la alimentación tanto de peces de consumo humano como de ornato, proporcionando una dieta adecuada al estadio de desarrollo. Este problema se vuelve especialmente importante en aquellas especies que requieren para su alimentación el suministro de alimento vivo. Para que un organismo sea considerado como alimento vivo debe reunir las siguientes características; alto valor nutritivo, cuerpo blando, fácil de digerir, ciclo de vida corto, altas densidades de cultivo y movilidad (Luna-Figueroa, 2002). Sobre todo cuando se pretende que los organismos alcancen la talla comercial en períodos de tiempo cortos.

El *Tenebrio molitor* es conocido como "gusano de harina", en su etapa de larva y erróneamente se le llama gusano. Posteriormente se convierte un coleóptero (escarabajo molinero) de color negro, con patas y antenas rojas, con los élitros estriados, posee alas funcionales pero no vuela, mide entre 15 y 18 mm, con un peso de 0.1 g. Presenta diferentes etapas en su ciclo de vida; huevo, larva, pupa y adulto. El primer estadio se inicia con el huevo, el cual es blanco y es de forma oval, la hembra puede llegar a poner hasta 5 mil huevos y estos miden tan sólo unos milímetros usualmente eclosionan en dos semanas, posteriormente ellos pasan al segundo estadio, el estadio de larva, en esta fase son de color dorado y pueden medir desde milímetros hasta 3 cm. después sigue al estadio de pupa en donde son de color blanco y finalmente se presenta el estado adulto en donde son de color negro.

Se alimenta básicamente de cereales, también se le conoce como "gorgojo negro" o "escarabajo molinero". Este organismo puede ser utilizado como alimento vivo en su etapa larvaria, debido a que ha sido usado como un complemento alimenticio tanto en forma de harina para carpas doradas *Carassius auratus*, pirañas *Serrasalmus nattereri* y el pez oscar *Astronotus Ocellatus*, diversas aves como; jilgueros *Carduelis carduelis*, cenizotes *Mimus polyglottos*, cardenales *Cardinalis cardinales* y todo tipo de aves con pico blando, la ranita de San Antón *Hyla Meridionales*, iguana negra *Ctenosaura pectinata*, también algunos mamíferos como es el caso de musarañas *Notiosorex gigas*, erizos *Erinaceus europaeus*, hamsters *Cricetus cricetus*, topos *Talpa europaea* y algunos monos.

Se considera como un insecto de importancia económica para el hombre, ya que se le atribuye ser una plaga, debido a que ataca y se alimenta de granos y cereales almacenados, teniendo preferencia por el salvado, avena, trigo y cereales en general. Asimismo, se le considera como alimento vivo, porque durante su etapa larvaria son utilizados como alimento para diversos organismos, debido a que contienen 53% de proteína en peso seco (Tabla 1).

Lo que la mayoría de la gente no conoce, es que cultivar a este organismo es en general muy simple. Si se dispone de un poco de espacio se puede llevar a cabo su cultivo en recipientes de distintos materiales como; plástico, madera o vidrio con diferentes dimensiones, dependiendo de la cantidad de larvas de tenebrios que se deseen obtener. Estos insectos son muy resistentes y con una temperatura adecuada se reproducen en abundancia. La temperatura óptima debe oscilar entre 25° C y no más de 32° C. Para su cultivo hay que mantener varios recipientes independientes una para asegurar de que en caso de que uno de ellos se contamine se pueda reponer la cepa desde cualquier otro.

Para iniciar el cultivo, se recomienda utilizar recipientes de plástico de 30 a 40 cm de ancho, por 50 a 60 cm de largo y 20 cm de altura y en el fondo del recipiente se puede adicionar cualquier tipo de cereal, ya sea salvado de trigo, germen de trigo, avena, harina de arroz e incluso pan duro. Se introducen 20 coleópteros adultos, es importante que se les suministre zanahoria, lechuga o fruta o un algodón humedecido para obtener aporte hídrico. El lugar en donde se coloca en recipiente en donde se va a llevar a cabo el cultivo este lejos de la luz directa, ya que los puede quemar, se recomienda que el recipiente se tape con una malla fina o una tapa con agujeros para evitar la fuga de los organismos adultos, o la entrada de insectos ajenos al mismo lo invadan y alteren la calidad de él, se aconseja que cada 15 días se sustituya el cereal empleado por nuevo, ya que los desechos producidos por los tenebrios alteran la calidad del cultivo. Es importante mencionar que una vez que se tengan larvas o pupas en el cultivo, hay que separarlas de los coleópteros adultos, para evitar que estos se las coman.

Si se quiere mantener a las larvas de tenebrios durante más tiempo para darlos como alimento vivo, lo más recomendable es mantenerlos en refrigeración a una temperatura entre 3 y 5°C, estos se aletargarán y bajaran su metabolismo al mínimo y entrarán en un estado de criptobiosis (estado que consiste en la suspensión de los procesos metabólicos, a la que algunos seres vivos entran cuando las condiciones medioambientales llegan a ser extremas). Un organismo en estado criptobiótico puede vivir indefinidamente hasta que las condiciones sean adecuadas, así se podrán mantener durante varias semanas. Es aconsejable sacarlos del refrigerador cada semana o 15 días, dejarlos comer por 2 - 3 días y volverlos a meter nuevamente al refrigerador.

Recientemente se ha utilizado al *T. molitor* para enriquecer las tortillas de maíz para consumo humano, practica que se esta llevando a cabo en el estado de Hidalgo y México, debido a su alto contenido proteico. Así como constituyente de caramelos macizos con la intención de elevar su valor nutritivo. Es importante resaltar que estos organismos utilizados como alimento vivo poseen los componentes necesarios para que un organismo cuente con una alimentación adecuada para cubrir todas las necesidades nutritivas que permitan un buen desarrollo y sobrevivencia (Soriano y Hernández, 2002).

Luna-Figueroa, J. 2002. Alimento vivo: Importancia y valor nutritivo. *Ciencia y Desarrollo*, 166: 70-77.
 Soriano, S. y Hernández, O. 2002., Tasa de crecimiento del pez ángel *Pterophyllum scalare* (Perciformes: Cichlidae) en condiciones de laboratorio. *Acta Universitaria*, 12(2): 28-33.

La M. en C. Martha Beatriz Soriano Salazar es originaria de Cuernavaca, Morelos. Es Bióloga egresada de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos realizó estudios de Maestría en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El Dr. Jorge Luna-Figueroa es originario de Julián, Gro., México. Cursó la Licenciatura en Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, realizando posteriormente estudios de Maestría y Doctorado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Tabla 1. Valor nutritivo del gusano de harina *Tenebrio molitor*

Proteína %	Grasa %	Sales minerales %	Fibra %	Carbohidratos %
53.13	36.65	3.19	5.10	1.90
47.76	38.29	2.77	6.91	4.24



Morelos *como escenario de la*

El actual territorio que ocupa el Estado de Morelos y su riqueza natural son el escenario para el aprovechamiento que hacen diversos grupos humanos y culturas que se han asentado aquí ya sea como cazadores-recolectores, o bien en sociedades jerarquizadas desde el Preclásico y de manera creciente en los últimos siglos.

Esta riqueza fue también fue objeto de una intensa exploración científica en el siglo XVI, misma que ha sido escasamente reconocida. En ese momento histórico, los europeos buscan asimilar la vastedad natural y cultural de los territorios americanos, por lo que se describen las nuevas especies de flora, fauna y minerales provenientes del continente americano y se registran sus aprovechamientos alimentarios y medicinales, además de que se genera un intenso tránsito de plantas y animales entre Europa y América, conocido ahora como "el intercambio transoceánico", mismo que significó una profunda transformación ecológica y cultural en ambos lados del Atlántico.

El protomédico Francisco Hernández fue el encargado del rey Felipe II para dirigir la primera expedición científica en las colonias de ultramar. Este personaje, menos popular que Fray Bernardino de Sahagún, por citar un ejemplo, era un

reconocido médico español, gran difusor de las ideas científicas de su época, traductor de Aristóteles del griego al latín, así como de la Historia Natural de Cayo Plinio Segundo que traduce del latín al español y que enriquece con sus observaciones obtenidas en la Nueva España.

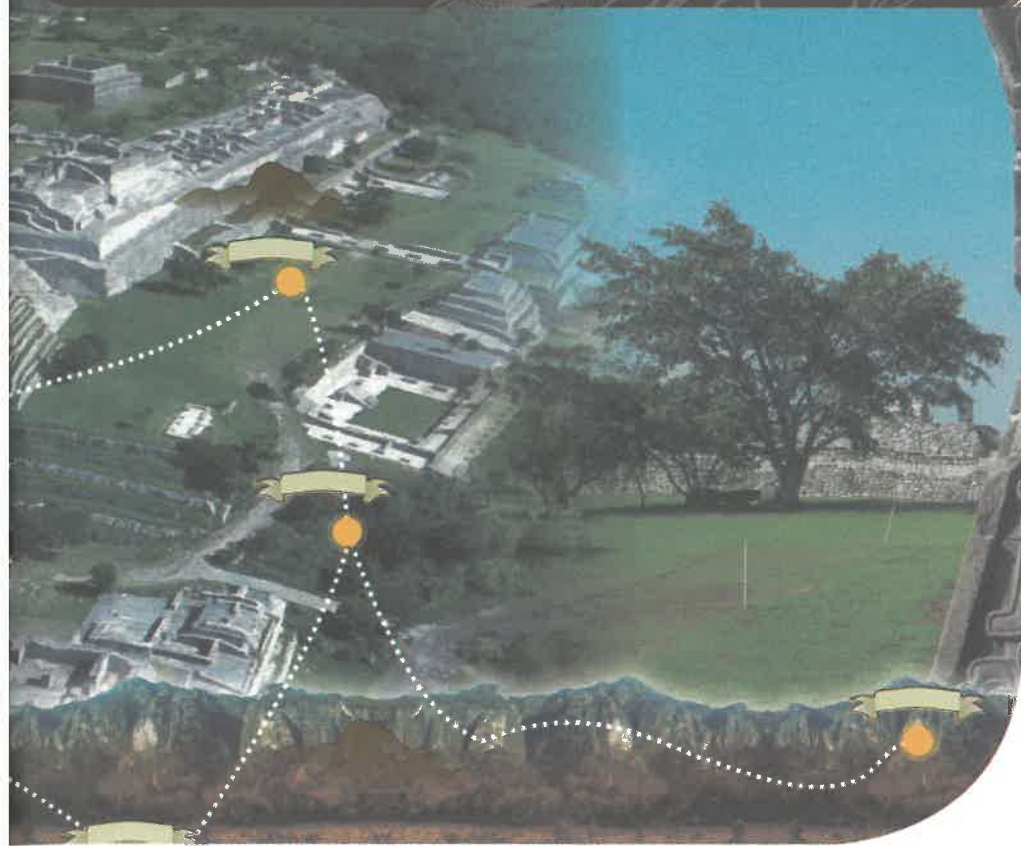
El objetivo de la expedición regalista era el de recopilar toda la información importante y útil sobre plantas, hierbas y semillas que tuvieran un valor medicinal; misma que debería recogerse entre los médicos, cirujanos, herbolarios e indígenas. Sin embargo, es de resaltar que la naturaleza novohispana lo sobrepasó, por lo que también realizó un compendio amplio de los minerales y los animales, información de donde surgiría su escrito conocido como la Historia Natural de la Nueva España.

Fueron varios los métodos de trabajo a través de los que obtuvo su información: entrevistas a indígenas ancianos, recolecta de material y dibujo de ellos, para lo cual empleó personal español, criollo e indígena; además de recibir materiales de aquellas personas que él consideraba podían ser informantes serios. A ello debe sumarse los procesos de experimentación que acompañan a sus registros, un elemento que no ha tenido suficiente reconocimiento en su obra y que nos indica que este era un

componente central de su sistema de trabajo personal. Como resultado de ello, por ejemplo, se pueden encontrar en sus escritos diversos comentarios sobre el sabor, el olor y la consistencia de la carne de diversos animales que son usados como alimento.

Con el nombramiento de "Protomédico general de nuestras Indias, islas y tierra firme del mar Océano" Francisco Hernández parte de España en agosto de 1571 y llegó a Veracruz en 1572, para luego trasladarse a la capital novohispana. Su trabajo de campo se desarrolló de manera intensiva hasta 1574 y posteriormente regresó a la capital para ordenar sus notas y escribir el mencionado libro: Historia Natural de la Nueva España.

Cabe destacar que dicha obra al concluirse, junto con los ejemplares de colecta y los dibujos, fueron enviados al rey Felipe II. Sin embargo, una parte se perdió en el trayecto a España y la restante se perdió durante el incendio de 1671 en la residencia real y biblioteca de El Escorial, donde se encontraba depositada. Son diversos los intentos de reconstrucción de su obra, que por sí solos son otra historia, baste señalar que la mejor edición existente de sus obras completas es la que realizó la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).



Primera exploración científica en el siglo XVI

Se ha documentado que su expedición efectuó 5 circuitos que cubren el territorio de la Nueva España, de ellos interesa destacar el que abarca la zona central ya que recorre el actual Estado de Morelos, junto con la Ciudad de México y los estados de México, Puebla, Tlaxcala e Hidalgo y se une con el circuito que llega hasta Guerrero.

Ya en los actuales territorios morelenses, Hernández tomó 4 localidades como centros de operaciones, lo que nos indica que estas se encontraban ya plenamente adaptadas a la vida colonial tanto por su densidad poblacional como por los establecimientos que le facilitaron su estancia, principalmente los que eran propiedad de encomenderos así como los múltiples conventos fuesen franciscanos o dominicos, aunque se desconocen en detalle los sitios donde se ubicó. Estas localidades son: Cuernavaca, Tepoztlán, Yauztepec y Oaxtepec (Figura 1), todas ellas en el centro norte del actual estado. A partir de ellas desarrolla rutas pasando por localidades secundarias, es decir lugares de colecta o de breve descanso, y que llegan a contabilizar hasta 12 sitios (ver Figura 1), mismas que posiblemente fuesen recorridas más de una vez. Entre las localidades que he denominado secundarias se encuentran algunas cabeceras municipales actuales, mientras que

otras se han convertido en colonias de los municipios actuales, pero que en antaño fueron centros de relativa importancia.

Debe hacerse notar que aún cuando el recorrido de la parte central abarcó otros estados, los registros que hace de plantas y animales colectados en Morelos son variados y alcanzan, junto con los de Guerrero, el 25% del total de sus registros. En sus escritos se encuentran notas sobre las primeras introducciones de plantas foráneas de América, como es el caso del mamey y el ruibarbo, cultivados en Oaxtepec. Esta localidad también jugó un papel clave en la expedición y en el conocimiento posterior de su obra.

Oaxtepec, como se sabe es un lugar con una gran tradición médica. Ya desde la época prehispánica era un gran jardín botánico y lugar de retiro donde ejercían su trabajo los médicos indígenas. A la fecha de la visita de la expedición, cerca de 1573, recién se había fundado el hospital, lugar donde Hernández trabó relación con los médicos locales y observara el efecto de las plantas medicinales. Se infiere que en dicho hospital dejó algunas notas o copias de sus escritos, ya que en 1615 cuando Fray Francisco Ximénez publica su libro Cuatro libros de la Naturaleza se hacen diversas mención de sus aportaciones y por mucho tiempo, este libro de amplia circulación en los territorios regalistas,

fue la única fuente para conocer la obra de Hernández.

Sirvan estas líneas para resaltar, por un lado la importancia que tiene el actual territorio morelense como hábitat de una gran y compleja biodiversidad. Bajo esa perspectiva, la historia de la ciencia mexicana y morelense, no debe ser sólo una documentación erudita, sino una herramienta para conducir investigaciones que nos permitan evaluar los impactos negativos que han generado nuestras acciones de beneficio a corto plazo sobre esta riqueza biológica y establecer acciones estratégicas para nuestra convivencia.

Dr. Eduardo Corona Martínez es investigador del Centro INAH Morelos e integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Su principal campo de investigación son las relaciones entre el hombre y la fauna, que comprende varias disciplinas como: paleontología, arqueología y etnobiología. Además está interesado en desarrollar el conocimiento histórico de las ciencias naturales en México. Ha publicado 5 libros y más de 70 artículos, científicos y de divulgación, en revistas nacionales y extranjeras.

Bibliografía:
 Del Pozo, Efrén (Coord. Gral.), 1960 – 1985, Obras completas de Francisco Hernández, 7 vols. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
 Corona-M, Eduardo, 2002, Las aves en el siglo XVI novohispano, Colección Científica, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Figura 1. Mapa del Estado de Morelos ubicando las localidades por las que transitó Francisco Hernández en el siglo XVI



La energía almacenada en el interior de nuestro planeta ha sido conocida y usada por el ser humano desde tiempos remotos. Muy pronto, el hombre debe haberse dado cuenta que la temperatura aumenta conforme nos vamos adentrando en nuestro planeta, porque la energía de la Tierra – la Geotermia – se manifiesta de muy diversas maneras en la superficie: lodos y manantiales calientes, fumarolas, sulfataras, géiseres, así como en erupciones volcánicas. Seguramente, el uso de las aguas termales con fines recreativos y terapéuticos es el uso de la Geotermia más antiguo y conocido. Pero, ¿por qué está caliente nuestro planeta? ¿Cómo se originan las aguas termales y otras manifestaciones superficiales de la Geotermia?

El origen de esta forma de energía tiene que ver con el origen mismo de nuestro planeta. La mayoría de los geólogos pensamos que la Tierra se formó a partir de una nube de materia, la cual por diferencias de densidad en los materiales originales, dio lugar a la corteza, manto y núcleo que componen nuestro planeta. Después de la formación de los planetas en el Sistema Solar, tuvo lugar una etapa de abundantes impactos meteoríticos, provocando en la Tierra la fusión de importantes cantidades de materia. Aunado a otros procesos físicos, este calor interno se ha mantenido aproximadamente constante debido al proceso continuo de decaimiento radiactivo experimentado por algunos elementos químicos naturales (^{40}K , ^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th , entre otros) que se encuentran distribuidos en el interior de nuestro planeta. Se estima que la temperatura en el núcleo de la Tierra podría alcanzar los 6000 °C, mientras que la temperatura en la parte inferior de la corteza (entre 50 y 100 km de profundidad) varía entre los 500 y 900 °C. Basado en lo anterior, la energía de la Tierra podría ser considerada como una fuente de energía renovable, prácticamente inagotable, y por su disponibilidad natural en todo nuestro planeta, quizás la mejor distribuida junto con la energía solar.

Normalmente, la temperatura en el subsuelo aumenta unos 33 °C por cada km de profundidad. Sin embargo, en ciertas regiones este gradiente de temperatura puede llegar a ser hasta de unos 100 °C por km, lo cual permite la existencia de concentraciones de energía en zonas relativamente someras de la corteza terrestre (3 ó 4 km de profundidad) con temperaturas entre 300 y 400 °C. Con la combinación de algunos otros factores geológicos favorables (como por

ejemplo, la existencia de rocas porosas), es posible contar con la existencia de agua en esas regiones sobrecalentadas, la cual recibiría la energía almacenada en las rocas. El agua caliente llega a la superficie por medio de fracturas o fallas, formando las manifestaciones que conocemos, como por ejemplo, los manantiales termales y fumarolas. Más aún, si la temperatura del agua sobrepasa su punto de ebullición, se forma vapor de manera natural, sin tener que quemar ningún combustible para su generación. Este vapor es extraído por medio de pozos y transportado por tuberías hasta turbinas para la generación de electricidad, constituyendo lo que se conoce como un campo geotermoeléctrico.

La posibilidad técnica y económica de explotar la energía de la Tierra con fines de producción de electricidad requiere de condiciones especiales de temperatura (mayores a 200 °C), profundidad (menor a 3.5 km), cantidad de recarga de fluido y rocas de mediana a alta porosidad y permeabilidad, entre otras particularidades. Cuando estas características se conjuntan en una región se habla de un reservorio o yacimiento geotérmico. La búsqueda de estos sitios, así como la perforación de pozos para extraer estos fluidos calientes, ha propiciado la generación de tecnología y herramientas especiales para explorar y explotar yacimientos geotérmicos. En este contexto, México es un país pionero en intentar usar esta energía para la generación de electricidad. En 1956 se construyó el primer pozo con fines geotermoeléctricos de todo el Continente Americano en Pathé, Hidalgo, que algunos años después constituyó la tercera planta geotermoeléctrica puesta en operación en el mundo. Hoy en día, México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en producción de energía eléctrica a partir de recursos geotérmicos, con un total de 965 MW de capacidad eléctrica instalada. Esta generación eléctrica se produce en las 4 plantas geotermoeléctricas que la Comisión Federal de Electricidad administra: Cerro Prieto, Baja California, el segundo campo geotérmico más grande del mundo (720 MW); Los Azufres, Michoacán (195 MW); Los Humeros, Puebla, (40) y Tres Vírgenes, Baja California Sur (10 MW). Sin embargo, es importante señalar que nuestro país, al tener extensas regiones de vulcanismo reciente, tiene todavía un enorme potencial geotérmico por ser explorado y explotado.

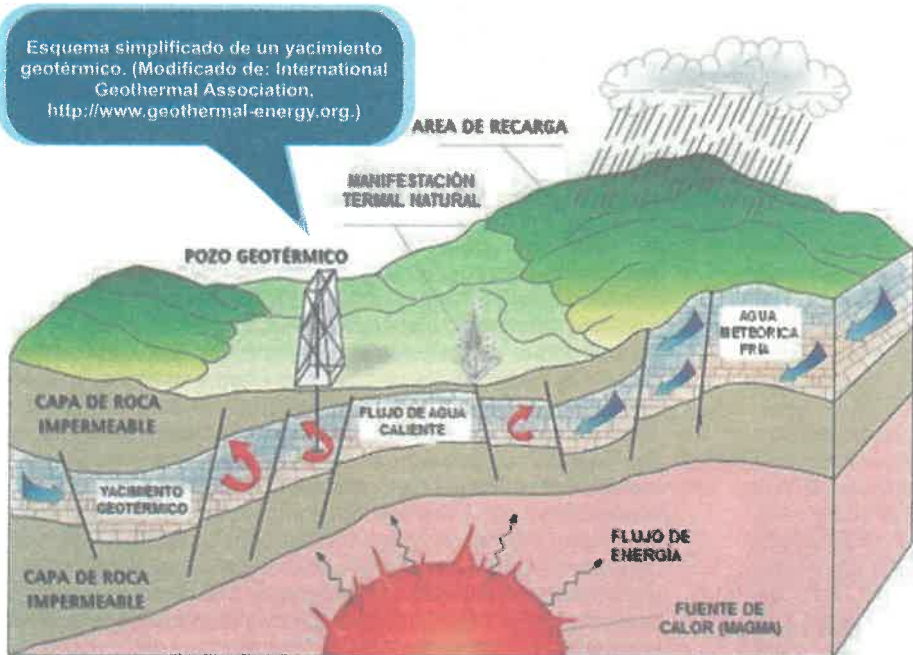
¿Cómo se originan las aguas termales?

La energía geotérmica no es solamente útil para producir energía eléctrica. De hecho, la mayor cantidad de países que usan esta energía lo hacen aplicando directamente el calor de los fluidos, cuando estos tienen temperaturas menores a los 200 °C. A estas aplicaciones se les conoce como usos directos de la energía geotérmica y pueden ser muy variadas: la calefacción de edificios o viviendas; el calentamiento de invernaderos para horticultura, floricultura, o incubadoras; la acuicultura (el cultivo de peces, crustáceos y algas); diversos procesos industriales (secado de productos, empaque de alimentos, fabricación de papel, productos químicos, etc.); los baños termales recreativos y medicinales; la producción de aire acondicionado por absorción, y muchas otras aplicaciones. Hoy en día, esta enorme fuente de energía es aprovechada con muy diversos fines en más de 70 países en todo el mundo.

La Coordinación de Geoenergía, del Centro de Investigación en Energía (CIE) de la UNAM, contribuye al mejor aprovechamiento de la Geoenergía generando nuevas herramientas y metodologías o mejorando las ya existentes. Los investigadores adscritos a esta Coordinación desarrollamos nuevas metodologías analíticas para la caracterización geoquímica de rocas y fluidos geotérmicos, fundamentales en los estudios de exploración y explotación de los yacimientos geotérmicos. Realizamos también análisis estadísticos para mejorar la calidad de los datos analíticos. En el CIE se desarrollan nuevas herramientas geoquímicas y mineralógicas para estimar la temperatura en los yacimientos geotérmicos y se modela la transferencia de calor en los mismos. Igualmente, realizamos estudios geológicos y geoquímicos para conocer el origen y la evolución de rocas volcánicas para estimar el potencial energético en una región.

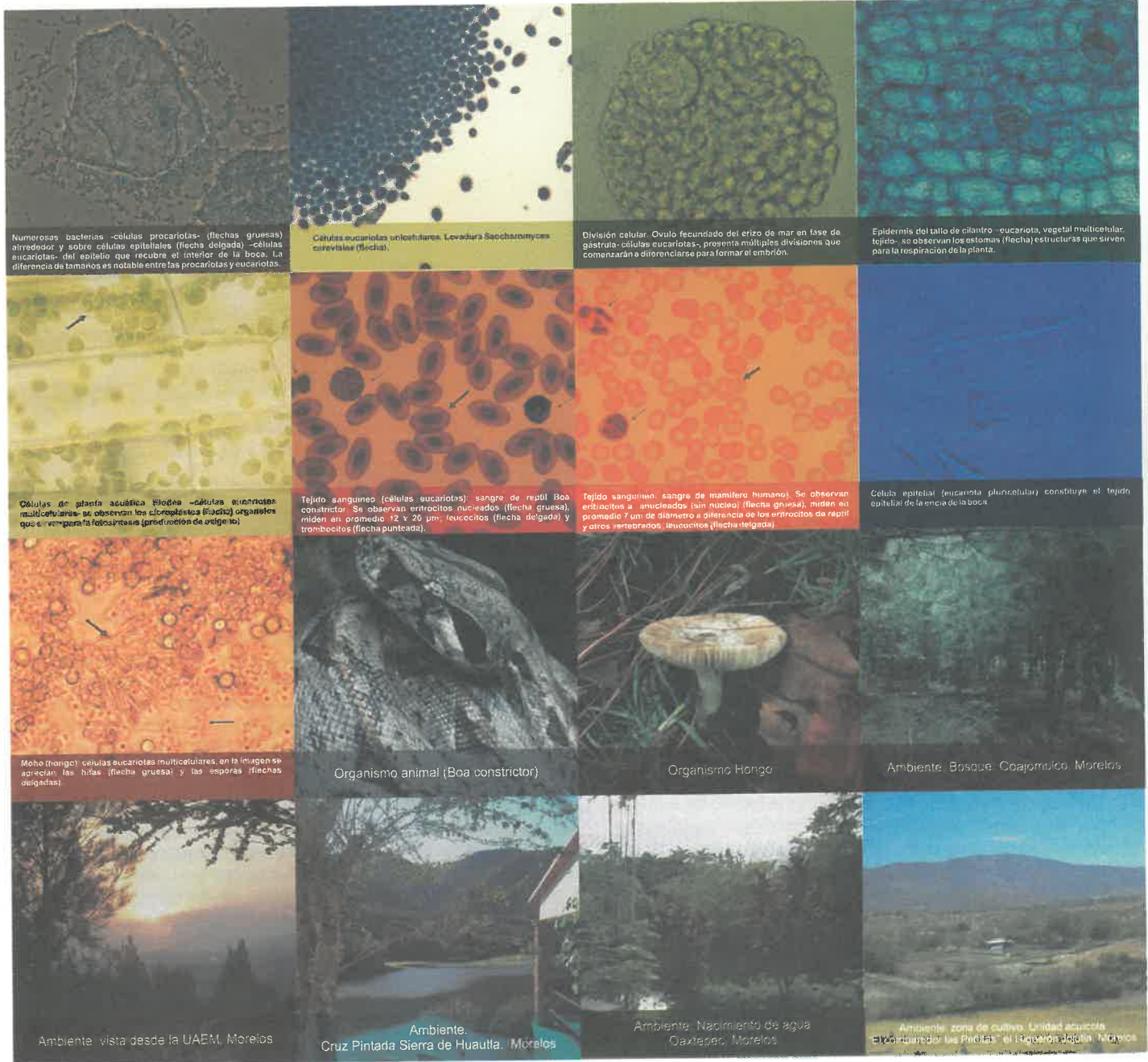
La Geotermia contribuye a evitar que millones de barriles de petróleo o carbón sean quemados y que toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero sean enviadas a la atmósfera, año con año. Su madurez tecnológica y su amplia distribución en nuestro planeta, hacen de la Geotermia una de las fuentes de energía renovable más importantes y de mayor potencial en el mundo.

Ignacio S. Torres Alvarado es Ingeniero Geólogo, egresado de la Fac. de Ingeniería de la UNAM y Doctor en Geoquímica por parte de la Universidad de Tubinga, Alemania. Desde 1997 es investigador de tiempo completo en el Centro de Investigación en Energía de la UNAM, en el área de Geoenergía. El Dr. Torres es Investigador Titular "B", miembro del Sistema Nacional de Investigadores, así como de la Academia Mexicana de Ciencias. Sus principales líneas de interés son la interacción fluido-roca de sistemas hidrotermales, la petrogénesis de rocas volcánicas y la geoinformática.



2010 Año Internacional de la Biodiversidad

Un vistazo a la Biodiversidad: Ambientes compuestos de diversos organismos.



Numerosas bacterias -células procariotas- (flechas gruesas) alrededor y sobre células epiteliales (flecha delgada) -células eucariotas- del epitelio que recubre el interior de la boca. La diferencia de tamaños es notable entre las procariotas y eucariotas.

Células eucariotas unicelulares. Levadura *Saccharomyces cerevisiae* (flecha).

División celular. Ooito fecundado del erizo de mar en fase de gastrula -células eucariotas-, presenta múltiples divisiones que comenzarán a diferenciarse para formar el embrión.

Epidermis del tallo de cilantro -eucariota, vegetal multicelular, tejido- se observan los estomas (flecha) estructuras que sirven para la respiración de la planta.

Células de planta acuática *Filodina* -células eucariotas multicelulares- se observan los cloroplastos (flechas) organelos que sirven para la fotosíntesis (producción de oxígeno).

Tejido sanguíneo (células eucariotas); sangre de reptil *Boa constrictor*. Se observan eritrocitos nucleados (flecha gruesa), miden en promedio 12 x 20 µm; leucocitos (flecha delgada) y trombocitos (flecha punteada).

Tejido sanguíneo; sangre de mamífero humano. Se observan eritrocitos a anucleados (sin núcleo) (flecha gruesa), miden en promedio 7 µm de diámetro a distancia de los eritrocitos de reptil y otros vertebrados; leucocitos (flecha delgada).

Célula epitelial (eucariota pluricelular) constituye el tejido epitelial de la encía de la boca.

Moho (*hongos*) células eucariotas multicelulares. en la imagen se aprecian las hizas (flecha gruesa) y las esporas (flechas delgadas).

Organismo animal (*Boa constrictor*)

Organismo Hongo

Ambiente Bosque Coajamilco Morelos

Ambiente: vista desde la UAEM, Morelos

Ambiente. Cruz Pintada Sierra de Huautla, Morelos

Ambiente. Nacimiento de agua Coatepec, Morelos

Ambiente: zona de cultivo. Unidad acuática "El Estero de las Piedras" el municipio de San Mateo

Archivo: Biología

Normalmente cuando escuchamos el término biodiversidad pensamos en ambientes compuestos de organismos que son apreciados a simple vista, sin embargo, más allá de lo que nuestros ojos pueden ver hay un mundo compuesto por una gran cantidad de organismos unicelulares que hace que los ambientes funcionen adecuadamente, de hecho los organismos multicelulares están compuestos por células especializadas que realizan funciones determinadas de acuerdo al tejido que conforman. Si nos remontamos al origen de la vida después de que la Tierra se formó hace aproximadamente 4 mil 600 millones de años, nos encontraremos con que en sus inicios sólo había elementos químicos sencillos que al estar interactuando con las condiciones del lugar dieron lugar a las moléculas y estas a su vez compuestos y macromoléculas que forman parte

importante de la estructura y funcionamiento de las células actuales como: el agua que constituye aproximadamente el 70% del volumen celular, las moléculas orgánicas compuestas básicamente de: lípidos presentes en las membranas, proteínas que llevan a cabo el funcionamiento celular, carbohidratos como fuente de energía y el material genético ADN y ARN; que interactúan con elementos inorgánicos: fósforo, azufre, iones como: sodio, potasio, cloro, magnesio, y calcio, entre otros, proporcionando a la célula los elementos necesarios para su correcto funcionamiento. Por lo tanto, estas pequeñas moléculas no sólo eran de un tipo único sino que eran muy diversas, que al reaccionar entre ellas y con las condiciones ambientales formaron una serie de estructuras realizando diversas funciones que forman parte de la vida hoy en día.

Se piensa que la vida se originó hace 3 mil 600 millones de años con las primeras células que existieron "las procariotas" un ejemplo de ellas son las bacterias organismos tan pequeños que es necesario la ayuda de un microscopio de luz para poder observar solamente su forma, ya que las dimensiones son de 1 a 10 μm , estos organismos unicelulares poseen material genético y sus recursos para aplicarlo tan eficientemente como una célula más compleja, podían vivir en condiciones anaerobias (en ausencia de oxígeno) y posteriormente surgieron las bacterias aerobias (en presencia de oxígeno). Conforme fue avanzando el tiempo y con los subsecuentes cambios en el medio, las condiciones variaron considerablemente y entonces se originan las células eucariotas que son más grandes que las procariotas, ya que miden de 10 a 100 μm , por lo tanto la complejidad y la necesidad de tener una compartimentalización de las funciones que se llevarían a cabo dentro de las células se incrementa, de esta manera se forma el núcleo y los organelos que van a realizar actividades específicas en su interior, claro está, sin dejar de comunicarse con el resto de la célula.

Continúa el paso del tiempo y las células empiezan a optimizar sus recursos formando las colonias como las esponjas de mar que siguen conservando su individualidad y se organizan para realizar sus funciones eficientemente. Posteriormente se incrementa la complejidad y las células comienzan a organizarse para unirse formando a los organismos multicelulares como las plantas, animales, hongos y por supuesto nosotros los humanos. Cada célula que se formó en ese entonces se origina con diferentes características dando lugar a la gran biodiversidad que existe desde los organismos unicelulares a los pluricelulares de nuestro planeta. Pues bien, si nosotros analizamos que la vida surge de lo simple y de un ancestro común, con las mismas bases moleculares nos podemos dar cuenta que cada célula tuvo que adaptarse al ambiente en el cual se estaba desarrollando, por lo que las células y los organismos cumplen sus funciones vitales creando sus propias estrategias de sobrevivencia; es decir, todos los organismos tienen las mismas funciones pero aplican los mecanismos adecuados para asegurar su prole. De tal manera que la biodiversidad viene desde la gran diversidad que existe a nivel molecular y el genoma que es heredado de padres a hijos hasta los diferentes ambientes que aún podemos apreciar en estos tiempos.

Los organismos unicelulares han colonizado prácticamente todos los ambientes del planeta, evolucionando versátilmente desde el punto de vista bioquímico y estructural de simples a muy complejas. Los organismos unicelulares pueden ser encontrados en condiciones extremas como las bacterias termoacidófilas que viven en un medio rico en azufre con un pH de 2 y temperaturas hasta de 80°C, la bacteria quimiolitótrofa *Thiomargarita namibiensis* habitante del fondo marino, las cianobacterias que realizan la fotosíntesis o bien algunas que viven dentro de plantas o animales realizando funciones importantes en el organismo, por ejemplo, en el humano tenemos una gran cantidad de bacterias que realizan funciones muy importantes como una correcta digestión y absorción de los alimentos en el intestino. Dentro de las eucariotas unicelulares se encuentran algas, protozoos, algunos hongos como la levadura *Saccharomyces cerevisiae* que se utiliza en la elaboración del pan y de la cerveza, además como modelo biológico para diversos experimentos científicos. Cada uno de los organismos unicelulares realizan funciones importantes en su ecosistema, sin ellos no se podrían llevar a cabo los ciclos vitales como el del carbono.

En cuanto a los organismos multicelulares nos encontramos que ellos provienen de las múltiples divisiones celulares, de la reproducción sexual y de la gran cantidad de células con diferentes funciones de acuerdo al tejido, órgano o sistema que constituyen a un organismo complejo: plantas, animales u hongos. Las plantas están compuestas de diferentes tejidos con células específicas de acuerdo a la función que van a desempeñar como las células que forman el

parénquima responsable de la fotosíntesis y otras reacciones metabólicas, las células del colénquima que se encargan de dar soporte y endurecer las paredes celulares, las células epidérmicas de las hojas que forman un revestimiento y le proporciona a las plantas protección y las formadoras del xilema que se encargan del transporte de agua y nutrientes, entre otras.

En los animales, las células que los constituyen son considerablemente más diversas que las plantas, por ejemplo: las células epiteliales que forman láminas que cubren la superficie del cuerpo y delimitan a los órganos internos, cada una de estas células realizan una función diferente como: protección, absorción, secreción, entre otras. Los fibroblastos son células que forman parte del tejido conectivo, las neuronas del tejido nervioso, los eritrocitos, leucocitos y trombocitos, forman parte del tejido sanguíneo. La sangre de los vertebrados es similar en cuanto a las células sanguíneas; sin embargo, existen diferencias de acuerdo al grupo de vertebrado, como es el caso de los eritrocitos de mamíferos que en estado maduro no tienen núcleo y son pequeños aproximadamente de 7 μm de diámetro, mientras que los demás vertebrados poseen eritrocitos elípticos y nucleados que en ocasiones alcanzan tamaños de hasta 12 x 20 μm en reptiles. En comparación con las células sanguíneas, las células que forman el epitelio que recubre el interior de la boca es muy diferente a las células de la sangre.

Otro grupo de las eucariotas son los hongos de los cuales encontramos una gran diversidad en forma, tamaños y funciones, se encuentran desde microscópicos donde se muestra las hifas y esporas del moho, hasta microscópicos. Todo lo anterior nos marca una gran diversidad de células desde los organismos unicelulares procariotas y eucariotas, hasta los organismos multicelulares eucariotas formadoras de las células, que siguiendo los niveles de organización darán origen a los tejidos, órganos, sistemas y el organismo.

De acuerdo a lo mencionado la biodiversidad viene proporcionada desde las células y sus componentes, esto nos permite tener la gran cantidad de organismos que constituyen un ambiente y que a su vez de acuerdo a las condiciones del medio se definirán las características del organismo que dará lugar a los ambientes naturales como los bosques, desiertos, selvas, entre otros e incluso al ambiente particular que ha sido elaborado por el hombre. Por lo tanto, todas las células de los organismos multicelulares tendrán la forma que les confiere el tejido al que pertenecen de acuerdo a su función y características particulares en cuanto a sus constituyentes. Finalmente todos los organismos son parte integral de la biodiversidad interactuando entre ellos y los factores ambientales.

Claudia Sierra Castillo es técnico laboratorista clínico y cuenta con la licenciatura en biología en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Además de la especialidad en microscopía electrónica aplicada a las ciencias biológicas en la Facultad de Ciencias de la UNAM y el Doctorado en Ciencias en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Ha laborado en la UAEM desde 1983 a la fecha, actualmente es investigador titular A adscrito al CIB en el Laboratorio de Bioingeniería Acuícola y responsable del Laboratorio de Biología Celular de la Facultad de Ciencias Biológicas UAEM. Perteneció al Cuerpo Académico reconocido por PROMEP "Manejo Biotecnológico de Recursos Acuáticos" de la DES de Ciencias Naturales. Es miembro del Sistema Estatal de Investigadores. Ha obtenido reconocimientos por el Consejo Universitario y en Congresos Nacionales por la asesoría de alumnos y participaciones personales.

Luis Fernando Cruz García es técnico laboratorista clínico, sus estudios de licenciatura los realizó en la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM. Actualmente labora en el Laboratorio de Bioingeniería Acuícola del Centro de Investigaciones Biológicas en la UAEM como profesor Investigador A de medio tiempo. Colabora activamente en el Laboratorio de Biología Celular por lo que ha participado en congresos, cursos, talleres, organización de eventos académicos, entre otros. Ha obtenido reconocimientos por el Consejo Universitario y en Congresos Nacionales.

Redes neuronales

Las redes neuronales son modelos matemáticos basados en la composición básica que los neurofisiólogos conocen acerca de la estructura del cerebro, ya sea del ser humano o de animales más primitivos. La idea original se les atribuye a McCulloch y Pitts a partir de un trabajo publicado durante la segunda guerra mundial en 1943. Así pues las redes neuronales ya tienen más de medio siglo de antigüedad. Desde entonces, y con el advenimiento de las computadoras cada vez más rápidas, el tema de las redes neuronales se ha ramificado al grado agrupar hoy en día muy diversos aspectos de investigación así como de técnicas y enfoques para su estudio.

En la naturaleza se distinguen sistemas en los que intervienen un gran número de variables. Para entender su comportamiento los modelos de redes neuronales y sistemas dinámicos complejos han resultado ser herramientas de gran utilidad. Entre estos sistemas podemos mencionar: la función cerebral, donde, el estado de activación de las neuronas juega el papel de las variables del sistema; la replicación del DNA, tema de gran actualidad y relevancia; las teorías de la evolución, en las que interviene un gran número de especies en competencia por la supervivencia; los mercados financieros que se afectan los unos a los otros en sus ganancias y pérdidas; la meteorología, entre otros.

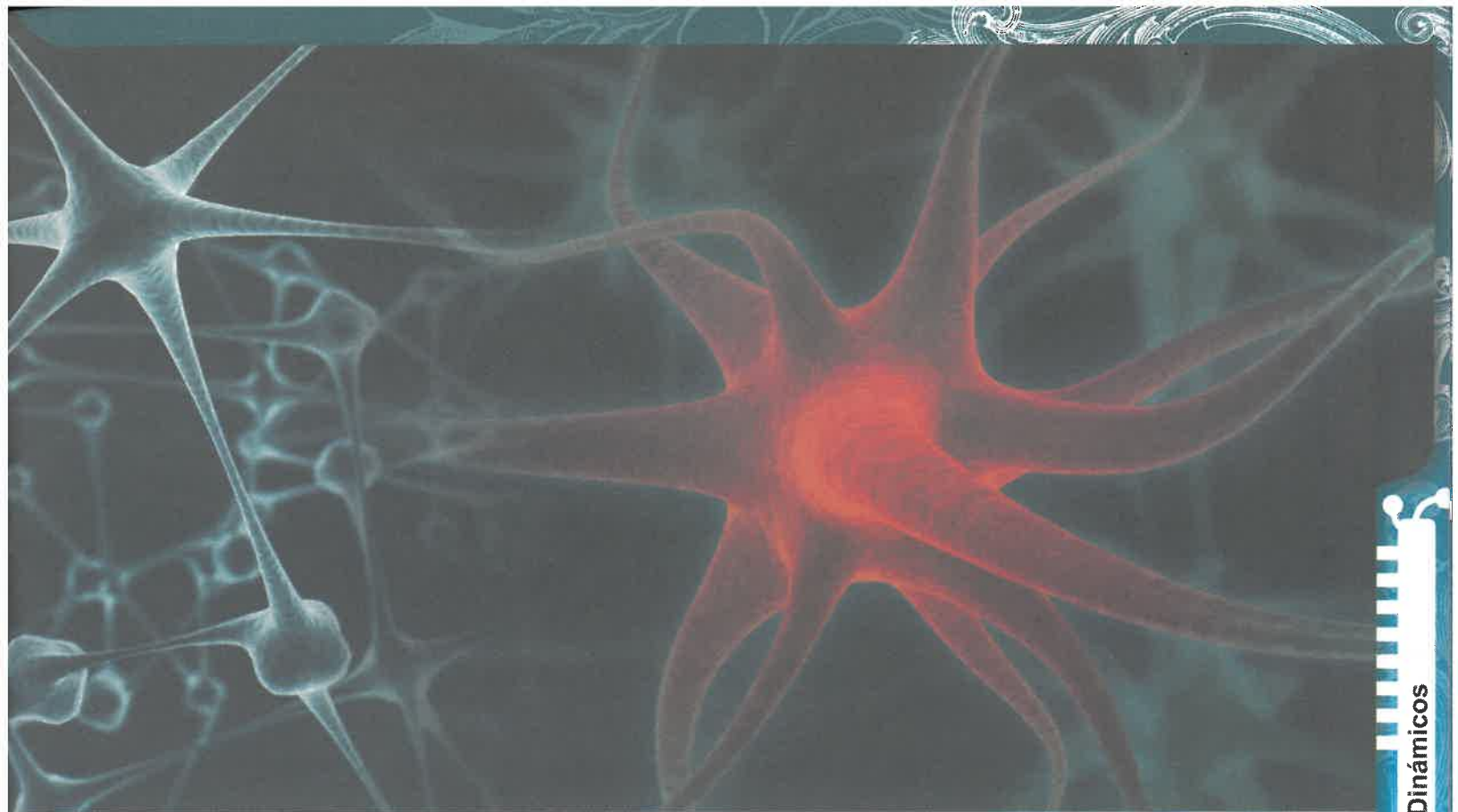
Las redes neuronales, están concebidas como modelos nuevos de sistemas cognitivos o de cálculo basados en una estructura muy diferente de la que usan las computadoras convencionales; éstas trabajan en serie, i.e. usan un procesador que codifica los cálculos a ser efectuados, son muy rápidas y eficientes para hacer cálculos numéricos, pero un sólo error de programación arruina los resultados. En el lenguaje científico decimos que no son robustas. Por el contrario el cerebro humano, si bien no es tan hábil en la rapidez de hacer cálculos es muy robusto i.e. corrige errores y aprende y todo esto sin haber sido previamente programado. Los modelos de redes neuronales tratan de funcionar de esa manera. Un caso particular, pero no menos importante de estos sistemas, lo constituyen los autómatas celulares de Kauffman, así llamados por el nombre de su inventor. Estos constituyen un modelo particular de redes neuronales, propuestas como sistemas matemáticos en la biología teórica para modelar de forma muy general las funciones de auto-organización de los

seres vivos tales como: genética, estudiando la replicación del DNA, la diferenciación celular y teorías de la evolución.

En mi trabajo como investigador estoy enfocado en estudiar cómo cambia la dinámica (esto es, el comportamiento) de los modelos de autómatas celulares de Kauffman al cambiar los parámetros fundamentales que los definen, éstos son principalmente el número de neuronas y la conectividad existente entre ellas. Al referirme a la dinámica de un modelo de autómatas celulares (y a su estudio), me refiero a las propiedades de éste en forma global (no local). Esto significa que, el estado de activación de una de las neuronas (comportamiento local) carece completamente de relevancia. Lo que los estudios pretenden captar es cómo están distribuidos los estados de activación de las neuronas en base a su conectividad media cuando el número de éstas es muy grande.

Doy dos ejemplos que establecen un símil:

1.- Una botella llena de agua contiene un gran número de moléculas de este líquido (del orden de 10^{25} , i.e. un "1" seguido de 25 ceros). En cada instante de tiempo, cada una de las moléculas se está moviendo en una determinada dirección y a una determinada velocidad. Desde el punto de vista, tanto de la investigación, como de la propia realidad, es inútil tratar de determinar los movimientos particulares (locales) de cada una de estas moléculas. Lo que realmente se expresa a nivel de la realidad sensible del observador es un líquido incoloro. Estas son las propiedades que al físico estadístico (en ésta que es su especialidad) le interesa estudiar, asimismo, él sabe que si bien la medición de la velocidad de una molécula en particular le es inasequible, la velocidad promedio de las moléculas le es completamente medible ya que tan sólo está dada por la raíz cuadrada de la temperatura multiplicada por una constante de proporcionalidad (esto se supo a través del desarrollo de la mecánica estadística durante la segunda mitad del siglo XIX fundamentalmente debida a los físicos Maxwell y Boltzmann). Esto es, le bastaría tan sólo un termómetro para poder decirnos la velocidad promedio de las moléculas del líquido. Ésta se trata de una propiedad global del sistema que en este caso es el agua de la botella.



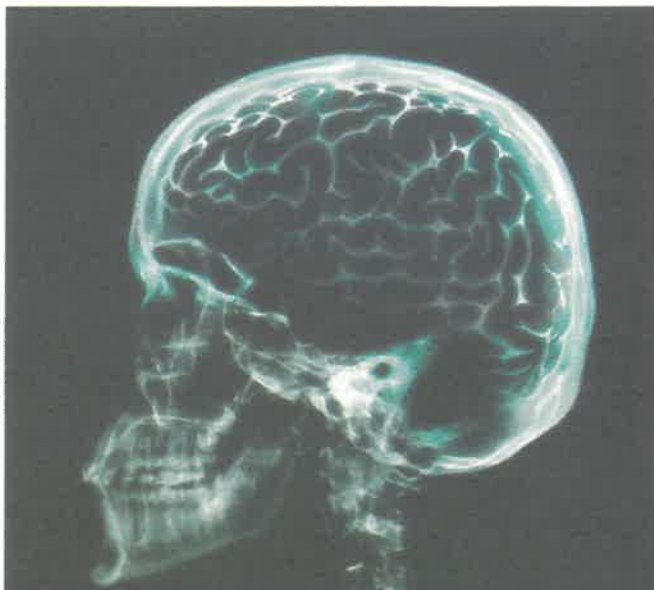
2.- El cerebro humano consiste de alrededor de 1011 neuronas cada una de las cuales está activa o inhibida en un momento determinado de alguna acción volitiva (de voluntad) que se esté efectuando. Desde el punto de vista de lo que un electroencefalograma puede medir, es cómo están distribuidos los estados de activación de las neuronas en los lóbulos cerebrales (propiedad global) mas no el estado particular de una de sus neuronas (propiedad local). Cómo estén distribuidos los estados de activación de las neuronas será lo que determinará que acciones de voluntad tome el cerebro (o más bien el individuo al que éste pertenece), independientemente de lo que esté sucediendo con una sola de sus neuronas. Esto constituye al cerebro como un sistema robusto: Si una, o varias de sus neuronas son dañadas, debido a un accidente, o a la ingesta desmesurada de bebidas alcohólicas, el cerebro seguirá efectuando sus funciones. Claro está, mientras más neuronas son dañadas, la respuesta del cerebro será más pobre; llegando a la disfuncionalidad total cuando el número de neuronas dañadas comience a representar una proporción significativa del total.

Análogamente, los autómatas de Kauffman exhiben comportamientos a nivel global cuando la interacción media de las neuronas (entendiendo aquí como neuronas variables que toman sólo dos valores 0 y 1 correspondientes a activación o inhibición) es variada. Estos comportamientos pueden ser radicalmente diferentes cuando la conectividad se acerca a ciertos valores llamados críticos. Regresando al símil de la botella con agua: si la calentamos aumentaremos su temperatura. Inicialmente a nivel macroscópico prácticamente no habrá cambio alguno hasta que la temperatura alcance los 100 oC (estando al nivel del mar), a partir de entonces el agua entrará en estado de ebullición. Se dice que el sistema ha sufrido una transición de fase. En este caso de la fase líquida a la gaseosa. En el caso de los autómatas celulares esto se manifiesta en un cambio crítico en la forma como estos se comportan cuando la conectividad atraviesa un valor crítico de la conectividad media de las neuronas.

En lo tocante a las herramientas de uso para hacer este tipo de investigaciones podríamos, a grandes rasgos, dividir las en dos: la simulación numérica por computadora (que sería un

análogo al enfoque experimental) y el cálculo analítico (con un análogo teórico). Ninguno de estos dos enfoque sustituye al otro, y en realidad son complemento el uno del otro permitiendo verificar uno al otro. En el caso de la investigación que llevo a cabo en la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas de la UNAM fundamentalmente me concentro en el enfoque analítico. Éste hace uso de técnicas matemáticas propias de las siguientes ramas: cálculo combinatorio, análisis asintótico y teoría de graficas.

Federico Zertuche Mones estudió en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) la carrera de físico y el doctorado en la *Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste* en Italia. Zertuche Mones relata que su motivación inicial para sus estudios en ciencias se debe probablemente al hecho de que su padre fue Ingeniero Químico y le transmitió desde temprana edad el placer que implica resolver problemas, tanto prácticos como de orden estrictamente filosófico. Asimismo, reconoce que otra persona que influyó de forma decisiva en su carrera como físico fue el haber tenido como maestro de física en la preparatoria al químico Francisco Rebolledo que actualmente se desempeña como escritor y a la Mtra. María Eugenia Nadal.





Dr. Gustavo Urquiza Beltrán

Innovando en el área de flujo de fluidos y termodinámica

Reside en el Estado de Morelos desde hace 25 años. Llegó a esta Entidad gracias a una bolsa de trabajo que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) manejaba con empresas y Centros e Institutos de Investigación para promover el trabajo de sus ex-becarios. Fue de esta manera que el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), contactó al Dr. Gustavo Urquiza Beltrán.

Inició en el Departamento de Turbomáquinas del IIE dentro del área de ingeniería mecánica, trabajando con estudios en turbinas de vapor, de gas e hidráulicas atacando problemas relacionados con termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos para resolver problemas en las centrales generadoras de energía, para la Comisión Federal de Electricidad (CFE), PEMEX e Ingenios Azucareros. Además de hacer evaluaciones en sitio, desde el punto de vista cuantificación de pérdidas termodinámicas usando herramientas computacionales.

Realizó sus estudios de licenciatura en el área de ingeniería industrial mecánica en el Instituto Tecnológico de Culiacán, en Sinaloa. Posteriormente la maestría en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en Ingeniería Mecánica con opción en Energética y, posteriormente trabajó en el área de investigación del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), para después realizar el doctorado en Canadá en la Escuela Politécnica de la Universidad de Montreal. Pero a todo esto, ¿cómo surgió el interés por estudiar esta rama de la ciencia?

GUB. "Tengo un hermano que trabajaba cuestiones de mecánica industrial entonces desde ahí sentí el interés por este campo. La ingeniería mecánica además de apasionante es importante. Tuve un colega que era electrónico, él decía que la mecánica iba a desaparecer que simplemente los relojes mecánicos iban a salir del mercado sustituidos por los relojes digitales, que la electrónica iba a invadir todas las áreas, no obstante, yo le dije hace 15 años que la mecánica nunca iba a desaparecer porque es primordial, lo que sí pasaría es que se volverían integrales y la muestra hoy, son las carreras que las conjuntan".

H. Doctor ¿Ha enfocado su trabajo en la misma línea de investigación desde un inicio?

GUB: "He trabajado prácticamente en el sector de energía que tiene diferentes vertientes como el área termodinámica, transferencia de calor y flujo de fluidos dentro de la ingeniería mecánica. Hoy en día ésta ha crecido mucho a través de nuevas ramas como la mecatrónica y la electrónica que ha vuelto el estudio de la ingeniería mecánica en algo más integral"

H. ¿Qué es la termodinámica?

GUB: "Es un campo de la física de mucha importancia, la cual estudia la energía, la transformación de la misma entre sus distintas manifestaciones, como el calor, y su capacidad para producir un trabajo. La termodinámica sienta las bases de muchas ramas de la ciencia y la ingeniería".

H. Doctor, ¿de qué manera utiliza las herramientas computacionales en los estudios que realiza?

GUB. “Inicialmente, formé parte de un grupo de investigadores en el IIE coordinado por el Dr. Janusz Kubiak (q.e.p.d.) donde, en colaboración con investigadores de Polonia, se elaboró un programa computacional para realizar análisis termodinámicos en turbinas de vapor, dicho programa lo utilizamos para casi la totalidad de las turbinas de vapor de CFE, lo innovador de la metodología de evaluación, y que fue lo que más interesó, es que se cuantificaban todas las pérdidas termodinámicas en las diferentes etapas y al inicio de cada mantenimiento, previa medición en sitio, se les hacía entrega de la evaluación para que fueran consideradas en su diagrama de actividades, de tal manera que se tenía el estado de las máquinas para antes y después de los trabajos de mantenimiento logrando así ahorros económicos considerables y todo gracias a esta nueva metodología.

Posteriormente, se realizó la transferencia de la tecnología, incluyendo el programa computacional, a todo el personal involucrado en las 5 regiones de producción de la CFE. Adicionalmente, una vez laborando en el grupo de Tecnología Mecánica del Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp) de la UAEM, nos dimos la tarea de investigar cómo medir la cantidad de flujo en las turbinas hidráulicas, que desde un inicio nos comentaban especialistas de las Centrales Hidroeléctricas, era la parte más compleja a evaluar, ya que se manejan grandes cantidades de flujo y en tuberías de gran diámetro. De igual manera, se trabajó en equipo con un grupo de especialistas internacionales donde se seleccionó un método conocido como de presión-tiempo o de Gibson. El método consiste en la medición de las diferencias de presión entre dos secciones del tubo que conduce el agua de la presa a las turbinas hidráulicas, esta medición se realiza a través de sensores, lo cual es muy compleja su instalación, ya que la mayoría de estas tuberías se encuentran sumergidas en concreto y no se puede tener acceso por el exterior, por lo que deben colocarse los dispositivos de medición dentro del tubo. Los datos son adquiridos mediante un sistema informático para diferentes condiciones de operación provocando siempre el fenómeno clásico de la mecánica de fluidos llamado “golpe de ariete” cerrando rápidamente las válvulas situadas a la entrada de la turbina. Una vez obtenidos los datos necesarios, se realiza el cálculo del flujo mediante un programa de cómputo desarrollado previamente, obteniendo así cálculos de eficiencia y potencia de la unidad en evaluación. De este último método, actualmente se encuentra una patente en trámite gracias a la originalidad de la metodología y a su aplicación con éxito en aproximadamente 15 unidades de gran potencia en México.

Por otra parte, las aplicaciones de las herramientas computacionales de la dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés) presentan un gran potencial en las aplicaciones de optimización de diseños de equipos realizados hace muchos años. Un ejemplo, hace un par de meses nos contactó una fabricante de bombas radicado en Morelos y se interesaron en la aplicación de estas herramientas modernas con el fin de optimizar sus diseños, actualmente hay un estudiante de maestría realizando su trabajo de tesis en este tema específico, incluyendo en su análisis de CFD, técnicas de redes neuronales y algoritmos genéticos. De esta manera, las empresas morelenses se vuelven más competitivas gracias a la vinculación con los centros e institutos de investigación existentes en Morelos”.

H. ¿En qué Centros o Instituciones de Investigación existen grupos que se enfocan a resolver problemas de este tipo?

GUB: “En el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAP) de la UAEM, en el IIE, en el IPN, en la UNAM, en la Universidad de Morelia, Michoacán y en otros

sitios más existen grupos que se enfocan a resolver diferentes problemas. Lo que CONACyT ha tratado de hacer, es organizar redes para formar grupos y adicionar esfuerzos. A nivel estatal, contamos con muy buen nivel en comparación con otros Estados”.

H. Doctor con base en su criterio, ¿qué importancia tiene la vinculación entre los núcleos de investigación, las empresas, el gobierno y las instituciones educativas?

GUB. “Existe una tendencia en la Tierra del Conocimiento, Morelos, de crear estos enlaces. Existe la voluntad y se va a ganar mucho, las empresas podrán aprovechar lo que los Centros e Institutos de investigación pueden aportar y viceversa; éstos aplicarán los conocimientos, por otro lado, se desarrollaría un potencial muy bueno para Morelos, en materia de generación de empleos, de crecimiento del sector productivo, por lo cual a través del CCyTEM estamos trabajando en la elaboración de clusters que es una parte importante en el modelo de la triple hélice que se ha utilizado en otros países y que en México también se está estableciendo en otros Estado y por supuesto, en Morelos”.

H. Platiquenos de su experiencia profesional

GUB. “Estuve como Director del CIICAp durante 3 años, como investigador y académico estuve cerca de 7 años de tiempo completo en la UAEM, además de que estuve como investigador durante 15 años en el IIE a la par de mi trabajo como catedrático en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y también fui profesor fundador del posgrado de Ingeniería Mecánica en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). A partir del 19 de mayo del 2010 entré como Director General del CCyTEM, proyecto que implica muchos retos y responsabilidades, pero lo anterior se acompaña también con grandes satisfacciones.

En mi experiencia como catedrático he disfrutado tanto lo que he aportado que a veces no siento que el tiempo ha pasado. Recientemente encontré a una alumna que me dijo que también fui maestro de su papá y esto es algo satisfactorio ver como se puede continuar compartiendo la enseñanza con nuevas generaciones”.

H. Finalmente Doctor Urquiza ¿cómo ve Usted el rumbo del CCyTEM?

GUB. “Cada vez está despegando más, pienso que se han logrado muchas cosas y es importante continuar con la consolidación de lo que se ha realizado por ejemplo, el papel del CCyTEM en el desarrollo e implementación del modelo de la triple hélice, que debe ser como el corazón de la innovación y el desarrollo para impulsar la nueva producción del conocimiento en Morelos, desde luego sin dejar a un lado los comentarios propositivos de estimados colegas donde subrayan la idea de que se debe cultivar la ciencia por sí misma, sin considerar por el momento las aplicaciones ya que éstas por lo general llegan siempre.

Por otro lado en materia de divulgación, necesitamos crear una cultura científica y tecnológica en la sociedad, debemos sumarnos a formación de vocaciones de futuros científicos en todos los niveles educativos, es por eso que es necesario promover entre los jóvenes el estudio de disciplinas científicas, ya que “hay carreras como física, matemáticas o química, fundamentales para el desarrollo, que cada vez tienen menos aspirantes”.

A muchos quizá se les hará difícil porque no tuvieron una buena formación y se quedaron con la idea de que las ciencias son aburridas por lo cual es necesario trabajar arduamente para cambiar esas ideas”.

El arte de MEZCLAR productos naturales

Todas las cosas que nos rodean son consideradas 'materia'. La materia natural o sintética que da un bien o servicio al hombre frecuentemente es una combinación de sustancias, por ejemplo, un producto para lavar el cabello, una cera para dar brillo a los zapatos, un medicamento, etc. Algunas ventajas de tener las sustancias mezcladas son, estabilidad, tiempo de vida, mejores propiedades, brindan un mejor servicio, etc. Y a estas combinaciones se clasifican como mezclas, las cuales pueden ser de dos tipos las heterogéneas y las homogéneas. El hombre ha tomado como ejemplo lo que la naturaleza ofrece para generar productos que brinden un bien o un servicio.

Actualmente existen diferentes productos naturales en nuestro entorno, que son sintetizados a través de la bioquímica de un organismo vivo (llamado fuente) y que no han sido previamente estudiados. Los organismos vivos pueden ser, un insecto, una bacteria, un hongo, un organismo marino o una planta. Todos estos productos se aíslan del organismo en combinación con muchos otros más componentes, frecuentemente son en forma de mezclas homogéneas.

La mayoría de estos productos naturales no se obtienen de manera individual, sino a través de mezclas, las cuales frecuentemente son mezclas homogéneas complejas. Las combinaciones de compuestos, en número y proporción, generan mezclas homogéneas complejas, en las cuales al inicio de la generación del conocimiento, no se conoce el número de los componentes, el tipo de compuestos, ni la cantidad presente de estos. La separación de los componentes de una mezcla compleja se logra a través de métodos físicos. Por lo que el estudio de los productos naturales es delicado, exige detalle, requiere de habilidad, tiempo y paciencia, por lo que me atrevo a decir que como todo trabajo científico que contribuye al incremento del conocimiento, se convierte en un arte.

La química del estudio de los productos naturales, es un área muy versátil, porque involucra diversas técnicas analíticas como son: cromatografía, resonancia magnética nuclear mono y bidimensional, difracción de rayos X, espectrometría de masas, reactividad química y el aspecto biológico importante es la determinación de actividad biológica, in vitro y/o in vivo.

El estudio de los productos naturales inicia con una separación de las mezclas complejas, para lo cual la cromatografía juega un papel muy importante, la versatilidad de esta técnica permite llegar al aislamiento y purificación de los componentes mayoritarios de la mezcla homogénea, lo ideal es que se llegue a componentes individuales. Sin embargo, como la mayoría de los compuestos naturales contienen carbono, este átomo se une a otros átomos a través de 4 enlaces, por lo que la química juega en algunas ocasiones inciertos para la investigación, porque pueden estar presentes dos compuestos idénticos en el número y tipo de átomos que los conforman, lo que les permite tener propiedades físicas muy parecidas, la única diferencia radica en la distribución espacial de los 4 sustituyentes diferentes en un átomo de carbono, lo que químicamente se conoce como centro quiral. Podemos tomar como analogía, a los gemelos idénticos, que son dos personas fenotípicamente idénticas que no se puedan distinguir a simple vista y en los cuales una diferencia sutil sea que uno emplea la mano derecha para escribir y el otro la izquierda, podemos decir que la distribución de su capacidad motora está orientada de manera contraria en uno respecto del otro. En el estudio de

los productos naturales puede llegarse a complicar mayormente el estudio de algunos compuestos cuando nos encontramos a más de un centro quiral, como es el caso de los diastereoisómeros o en el caso de las proteínas las cuales existen múltiples centros quirales, por los aminoácidos que las conforman.

En el mundo existen diversos grupos de investigación interesados en el estudio de los productos naturales. México es uno de los países considerados dentro de los 5 primeros lugares con mayor biodiversidad, por lo que el estudio de los productos naturales de plantas es de gran interés en nuestro grupo de trabajo porque ésta línea de investigación presenta diversas implicaciones favorables a la química, biología, farmacología, toxicología y biotecnología. Algunas de estas implicaciones son: incrementar el conocimiento de las plantas medicinales, en todas y cada una de estas áreas y algo muy importante es el determinar la(s) molécula(s) bioactiva(s) responsable(s) de la actividad biológica asociada a la bondad o beneficio que se le atribuye a la planta medicinal, contribuir al acervo científico con el descubrimiento de nuevas y/o novedosas estructuras químicas que puedan ser tomadas como esqueleto base para la posterior realización de modificaciones químicas (sustituciones, oxidaciones, eliminaciones, adiciones, etc.) con la intención de mejorar o regular su actividad biológica. A través del estudio de los productos naturales también se contribuye al estudio quimio-taxonomico de la flora por familia o especies de la región.

Las aportaciones que la ciencia ha adquirido a través del estudio de los productos naturales son diversas, me permito destacar a dos, de ellas. La primera, referente a la aspirina, nombre comercial que la compañía Bayer da al derivado de la salicina, glicósido aislado de la corteza del Sauce blanco, *Salix alba*, que desde la antigüedad ha sido empleado como analgésico. Después de la hidrólisis de la salicina para la liberación de la glucosa se realiza una acetilación, para la obtención del ácido acetyl salicílico.

La segunda, puedo referirla al paclitaxel, nombre comercial que la compañía Bristol-Mayer da al taxol, compuesto que se encuentra en la corteza del Tejo del pacífico, *Taxus brevifolia*, químicamente es una estructura compleja que se describe como un diterpeno cíclico que incluye en su estructura un anillo de oxetano y nitrógeno, por lo que algunos otros autores lo clasifican también como un alcaloide antitumoral, empleado actualmente en el tratamiento del cáncer de seno y ovario.

Se estima que el 40% de los fármacos modernos provienen de fuentes silvestres. Por lo que el estudio de los productos naturales aun tiene mucho que aportar a la ciencia, gracias a las diversas técnicas analíticas que existen actualmente es posible explorar y estudiar química y biológicamente especies de plantas, insectos, organismos acuáticos y microorganismos que comparten el planeta con los seres humanos.

María Guadalupe Valladares Cisneros es doctora en ciencias con la especialidad de química orgánica. Profesora-Investigador del área de química de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Sus investigaciones se orientan al área de los productos naturales, específicamente a compuestos químicos bioactivos de las plantas medicinales y útiles de la región del estado de Morelos.

Aromas que matan

Los aceites esenciales como agentes de control de plagas y enfermedades

Los aceites esenciales son mezclas de diversos compuestos orgánicos volátiles producidos por las plantas en glándulas especializadas y confinados en sacos o venas en las raíces, flores, frutos semillas, etc. Muchos de estos aceites existen *per se* en las plantas, pero muchos otros son derivados de reacciones enzimáticas cuando las plantas son trozadas o maceradas. Los aceites esenciales se encuentran presentes en bajas cantidades y constituyen solamente una pequeña fracción de el peso total de la planta (con pocas excepciones). La función de estos en las plantas no se conoce muy bien aunque se cree que entre otras, pueden tener funciones defensivas.

Son altamente concentrados, muy volátiles, no grasosos y pueden ser parcial o totalmente destruidos por la luz, el oxígeno y la temperatura (oxidación). Cuando se mezclan ya sea dos o más, se refuerzan sus propiedades y el modo de actuar, ya que hay una reacción química y dicha mezcla puede producir sinergismo. La cantidad y composición de los aceites esenciales varía no sólo con el tipo de planta sino que en particular con las condiciones que prevalezcan durante el crecimiento de esta (clima, suelo, altitud, etc.). Se pueden extraer de las plantas por varios procesos, el más común es por arrastre de vapor. Entre sus componentes se encuentran diferentes compuestos como los fenoles, terpenos, ácidos, ésteres, acetonas, alcoholes y aldehídos.

Se han utilizado para el tratamiento de enfermedades en humanos este método se conoce actualmente como aromaterapia o medicina alternativa, ya que por medio de la inhalación o aplicación tópica en forma de masajes, actúan para curar diversas afecciones causadas por microorganismos e incluso para calmar el estrés. Desde la antigüedad ya se utilizaban como cicatrizantes, antibacterianos, para micosis, como sustancias místicas y en rituales; fueron y siguen siendo utilizados como productos de belleza y perfumes, sustancias de ofrecimiento para la adoración de varios dioses y empleados en el proceso de embalsamiento y momificación, su uso se ha calculado desde el año 4,500 AC.

Los aceites esenciales forman las esencias odoríferas de un gran número de vegetales. Los aromas de las flores pueden estar relacionados con la atracción de insectos y conllevar así a la polinización o actuar como repulsivos para protegerse de parásitos y para no ser ingeridos por depredadores ya que pueden ser tóxicos.

El uso de aceites esenciales en el manejo de insectos plaga y enfermedades provocadas por los hongos, bacterias, nematodos, etc., no es algo nuevo, tal vez pudiera tener la misma antigüedad de cuando comenzamos a domesticar las plantas.

Hace más de 50 años los agricultores habían dejado de aplicar productos botánicos puesto que la revolución verde trajo consigo "nuevas tecnologías" como los productos químicos, que por cierto algunos son altamente tóxicos y se han prohibido desde hace años (pero que aún se fabrican clandestinamente), haciendo que los plaguicidas naturales parecieran anticuados y sin futuro. Pero en los últimos 20 años se ha promocionado el regreso de "metodologías ecológicas" debido a la contaminación ambiental y al cambio climático.

El Dr. Roberto Montes-Belmont en el Departamento Interacciones Planta-Insecto del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN es pionero en la aplicación de

alternativas al uso de agroquímicos pues ha venido desarrollando diferentes métodos ecológicos para el control de enfermedades y plagas, dentro de estas opciones se encuentra el uso de plantas con propiedades plaguicidas, nematocidas y fungicidas; específicamente extractos vegetales, metabolitos secundarios puros y aceites esenciales, entre otras prácticas agroecológicas.

En cuanto a bioensayos para el control de insectos plaga se han utilizado los aceites esenciales de cempasúchil, anís y pericón (utilizando el estadio de larva de *Copitarsia decolora* que es plaga de la col). También se han probado contra mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* que es plaga de diversos cultivos principalmente solanáceas como el jitomate, tomate de cascara, entre otros.

En cuanto al control de hongos que causan enfermedades en cultivos se ha trabajado con aceites esenciales de diferentes especies de plantas por ejemplo: hierbabuena, epazote, canela, clavo, eucalipto, cempasúchil, zacate limón y ruda. Obteniéndose en algunos casos excelentes resultados en laboratorio, vivero y campo.

Esto podría dar pauta a llevar este sistema como una alternativa ecológica de control de plagas y enfermedades en campo y en la agricultura protegida e ir sustituyendo o alternándolo al método convencional de aplicación de plaguicidas y fungicidas químicos. Además que los agricultores no necesitan usar técnicas complicadas para esta alternativa ya que su aplicación es de fácil manejo; por otro lado tiene la ventaja de que muchas de estas especies de plantas están a la mano y que inclusive crecen de manera silvestre. Por otro lado tienen a su favor una agricultura sana en muchos sentidos y a bajo costo, con la posibilidad de que estos productos hortofrutícolas también se pudieran comercializar como orgánicos.

El Dr. Roberto Montes Belmont es biólogo egresado de de la Facultad de Ciencias de la UNAM, con Maestría en Ciencias en Fitopatología por el Colegio de Posgraduados (Texcoco, Edo. de México) y Doctorado en Ciencias de la UNAM. Ha desarrollado investigaciones y fungido como profesor docente en INIFAP, Colegio Superior de Agricultura Tropical, CIIDIR-Oaxaca y CeProBi (ambos IPN). Ha hecho estancias de investigación en Cuba y España. Ha publicado diversos artículos científicos en Revistas Nacionales e Internacionales. El profesor se encuentra adscrito al Laboratorio de Fitopatología.

La M. en C. Patricia Villa Ayala es bióloga egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM. El grado de Maestría en Ciencias en Parasitología Animal lo obtuvo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la misma Universidad. La profesora Villa-Ayala está adscrita al Laboratorio de Ecología Química de Insectos.

El Dr. Federico Castrejón Ayala es biólogo egresado de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN). Obtuvo el grado de Maestría en Ciencias en Entomología y Acarología en el Colegio de Posgraduados. El grado de Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable lo obtuvo en el Colegio de la Frontera Sur. El profesor pertenece al Laboratorio de Ecología Química de Insectos.

La M. en C. Hilda Elizabet Flores Moctezuma es bióloga egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM. Obtuvo el Grado de Maestría en Ciencias en Producción Agrícola en la Unidad Académica de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la UAG. Se encuentra adscrita al Laboratorio de Fitopatología.



Desastres

Entre los múltiples desastres naturales o eventos extremos destacan los causados por el uso irracional de los recursos naturales. Éstos se reflejan en la degradación y desertificación de los suelos por sobre-pastoreo, sobre-fertilización, contaminación por (agro)-tóxicos, erosión y salinización de tierras agropecuarias. Otra causa está relacionada con la deforestación de los bosques que lleva a la pérdida del hábitat de la flora y fauna natural, lo que reduce además los servicios ambientales como infiltración de agua y purificación del aire.

La reducción de la cubierta vegetal limita además el mitigamiento de los gases de efecto invernadero, aumenta la temperatura local y genera tolvanera y pérdida de suelos fértiles y asolve en ríos y presas. Asimismo, existen eventos hidrometeorológicos extremos como sequías, inundaciones, tempestades, lluvias extremas y huracanes, que producen a veces deslizamientos de tierra por taludes inestables. La fuerza del evento puede obligar a la población a abandonar temporal o en caso de la sequía, muchas veces permanentemente a la comunidad rural. Además, se presentan ondas de calor y de frío, que afectan a grupos más vulnerables como los niños y ancianos. Finalmente, existen amenazas geofísicas como erupciones volcánicas, terremotos y *tsunamis* que se presentan de manera inesperadas y obligan frecuentemente, a huir a lugares más seguros.

En cuanto a los efectos directos del cambio climático (CC), México cuenta con 11 mil kilómetros de litorales en ambos océanos y el aumento del nivel del mar se estima entre 18 y 59 cm, aunque datos más recientes indican que pudieran rebasar el metro al fin del siglo XXI, lo que genera erosión en muchas costas. Se han presentado ondas de calor, de frío y sequías, lo que ha generado mayores plagas y enfermedades, así como un deterioro de los ecosistemas altamente frágiles, acompañado por erosión y pérdida de fertilidad natural de suelos. El 2008, en el sureste, las costas y también en Morelos el dengue ha aumentado 600% y hay una expansión geográfica del paludismo.

La reciente influenza AH1N1 indica peligros futuros a la salud humana y animal. El mapa de MunichRe -una re-

aseguradora- muestra que México junto con Centroamérica es una de las regiones de mayor impacto por el cambio climático, pero también por los fenómenos geofísicos. Durante los últimos 25 años los daños directos por 75 eventos "naturales" extremos ascendieron a 9 mil 600 millones de dólares (500 millones anuales), frecuentemente agravados por la falta de prevención, el mitigamiento y la adaptación, lo que los convierte en desastres sociales provocados.

En este cuarto de siglo los eventos extremos han causado 10 mil muertos y millones de damnificados. A partir del año 2000, el número de ciclones se ha triplicado en México (5.6/años, comparado con 1.8/años en temporadas anteriores) y los daños entre 2005-2008 eran mayores que los originados durante los 25 años anteriores. En la última década, más de 90% de los desastres eran de orden hidro-meteorológico y en 2005 sólo tres huracanes desastrosos costaron 21.62 MM\$ -de pesos- (Stan, Wilma y Emily). La inundación en Tabasco afectó en 2007 a 1.2 millones de personas (60% de la población) y causó daños por 9 MM\$, datos que casi se repitieron en 2008 con otra inundación similar (CENAPRED, 2008). La agricultura de temporal está mayormente expuesta al CC y 25 millones de campesinos obtienen de ahí su sostén.

En las costas, el aumento del mar, pero también el mal manejo de los acuíferos y su sobreexplotación, por ejemplo, en la costa de Hermosillo, Sonora han facilitado la intrusión de agua salina al manto freático, afectando no sólo el riego agrícola, sino sobre todo a la población en el abasto de agua potable. La sobreexplotación de los acuíferos ha provocado en Aguascalientes una mayor concentración de arsénico en agua potable, lo que ha generado afectaciones renales severas, especialmente en niños pequeños.

Estas diferentes razones ambientales obligan a veces a poblaciones enteras a emigrar en búsqueda de sitios más propicios y seguros para vivir. Esta migración ambientalmente forzada (MAF) es por lo tanto, un fenómeno complejo, frecuentemente agravado por amenazas de pobreza y de seguridad, donde la supervivencia de las personas está directamente en peligro.

naturales

El dilema de la supervivencia

La Organización Mundial de Migración (2007: 2) define MAF como “personas o grupos de personas que por razones de cambios abruptos o progresivos del ambiente que afecta adversamente su vida, se ven obligados a abandonar sus hogares habituales o lo hacen temporal o permanentemente y emigran dentro del país o fuera del mismo”. Por lo mismo, la MAF puede ser rural-rural, rural-urbana o internacional.

Hay zonas, donde se da una migración pendular, o sea durante el tiempo de sequía o de inundación la población emigra a sitio más propicios para cuidar sobre todo su ganado y cuando las condiciones se mejoran, regresan al lugar de origen. No obstante, un gran número de personas emigra definitivamente en búsqueda de mejores condiciones de reproducción y calidad de vida.

Generalmente, estas personas indican como razón primordial de migración la falta de recursos económicos. Cuando se pregunta más detalladamente acerca de la razón de migración, surge el tema ambiental: “la tierra ya no daba”; “hemos perdido por la sequía las cosechas durante tres años; ya no tenemos semillas para sembrar, ni siquiera para comer”; “el temporal es muy errático y hemos perdido toda la cosecha” o “el agua está muy contaminada y los cultivos se llenan de hongos”, etcétera.

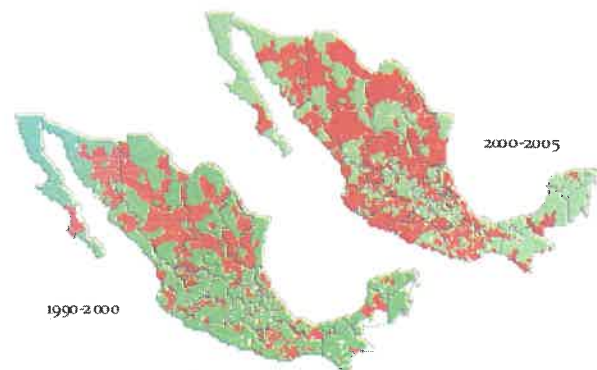
Estas razones y una sequía desde 1994 en el norte de México y sur de los Estados Unidos han incrementado la EAF de la población asentada en ecosistemas secos y tierras de temporal en el norte del país. Si se comparan los datos de 2000 a 2005 con la década de 1990-2000 (véase mapa 1) se puede observar un dramático abandono de municipios rurales en las regiones semiáridas y áridas, lo que se puede atribuirse a los efectos del CC y la variabilidad climática.

Con el fin de reducir esta MAF se requiere de políticas de prevención para advertir a la población acerca de los fenómenos climáticos extremos, desarrollar seguros por parte del gobierno para mitigar a los efectos de las pérdidas agropecuarias, así como promover procesos de adaptación a las condiciones ambientales más adversas (cosecha de agua, sistema de riego eficiente y ahorradores de agua), con el fin de garantizar a toda la población agua en cantidad suficiente y con calidad adecuada. Ello reducirá los riesgos por problemas

gastrointestinales y enfermedades crónicas relacionadas con agua no apta para el consumo humano. Urge tomar acciones concertadas con la población afectada, donde un gobierno preocupado por el CC puede preventivamente reducir la migración ambiental.

Úrsula Oswald Spring es investigadora titular en el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM. Ha desempeñado los cargos de Secretaria de Desarrollo Ambiental en el Estado de Morelos (1994-1998) y Procuradora de Ecología en el mismo (1992-1994). Ha publicado 44 libros e informes técnicos, 365 artículos científicos y capítulos de libros en español, francés, inglés, alemán, italiano, polaco, portugués, húngaro, japonés, sueco y finlandés sobre temas de desarrollo, ecología, conciliación de conflictos, nuevos conceptos de seguridad, agroecosistemas, alimentación, modelo mundial sustentable, resolución de conflictos, psicología genética, manejo integral del agua y desechos sólidos, y un artículo de diccionario para la UNESCO. Ha dirigido 27 tesis de doctorado, maestría y licenciatura y fue Presidenta de la International Peace Research Association (IPRA) y Secretaria General del Consejo Latinoamericano de Investigación para la Paz (CLAIP). Ha dirigido 27 investigaciones multidisciplinarias, tres de ellas con las Naciones Unidas, y 12 investigaciones disciplinarias en áreas como la ecología, física, química, medicina, antropología, economía, desarrollo rural, agropecuario, matemáticas, genética, geohidrología, geología, educación y filosofía, mercados y sistemas alimentarios. Ha organizado 26 congresos internacionales y obtuvo en 2006 el Premio por el Mérito Ecológico 2005-2006 en Tlaxcala, 2005 el Premio Sor Juana Inés de la Cruz, en 1990 el Premio Internacional de la Cuarta Década de Desarrollo de las Naciones Unidas en Suiza, el de la Mujer Académica de la UNAM en 1991 y fue Women of the Year 2000. Asimismo, ha colaborado durante las últimas tres décadas con movimientos campesinos, sociales, de mujeres y ecologistas y es presidenta del Consejo de Asesores de la Universidad Campesina del Sur.

Despoblamiento 1990-2000 y 2000-2005



Municipios que pierden población
Municipios que ganan población

FUENTE: Centro General de Población y Vivienda, 1997-2000, INEGI
El Centro General de Población y Vivienda, 2005, INEGI
Elaborado por Ferrandini et al., CRM-UNAM, 2009

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





Un verano divirtiéndonos con la ciencia

●●● Morelos posee una gran diversidad de factores que favorecen su crecimiento como Estado, recursos materiales, naturales y humanos, el talento de sus investigadores y el compromiso gubernamental de apoyo a la investigación científico-tecnológica, encaminados a desarrollar programas y acciones que coadyuven en la creación de empresas de alta tecnología. Asimismo, existen 40 núcleos de investigación, un sistema de investigación consolidado y reconocido más allá de sus fronteras y el respaldo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), dependencia que sigue firme en la ruta hacia la consolidación de Morelos como la Tierra del Conocimiento.

●●● El Gobierno Estatal consciente de la relevancia de la ciencia, la tecnología y la innovación y con la finalidad de fortalecer la administración pública, realizó el nombramiento del Dr. Gustavo Urquiza Beltrán como nuevo Director general del CCyTEM, quien en su trayectoria cuenta con la maestría en ciencias por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el doctorado en ingeniería mecánica por el École Polytechnique de Montreal en Canadá. Se ha desempeñado como catedrático de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y catedrático del Centro Nacional de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).

●●● Desde 1985 ha trabajado en proyectos de investigación relacionados con termo-hidráulica y turbomaquinaria en el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), en el CENIDET y en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp-UAEM), institución en la que se desempeñaba como Director. Cabe señalar que el Dr. Urquiza Beltrán pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

●●● En otro orden de ideas, el Museo de Ciencias de Morelos (MCM) continúa sumando beneficios para la sociedad. En el marco del Día del Internet y del Día Internacional de los Museos se convirtió en sede de la conmemoración de estos importantes eventos con diversas actividades donde la ciencia, la tecnología y la innovación mostrarán su lado más divertido para niños, jóvenes y público en general. Asimismo, abrir espacios para la generación, divulgación y aplicación del conocimiento a través de las exposiciones temporales "Insectos que causan enfermedades en los humanos" montada en coordinación con la Secretaría de Salud que abordó información sobre los insectos de importancia médica que se encuentran presentes en el estado de Morelos, sus manifestaciones clínicas, así como algunos métodos y técnicas

básicos necesarios para su control y "Chispas y Toques", exposición interactiva conformada por equipos que abordan de forma divertida temáticas como energía alternativa, ahorro energético, electricidad y magnetismo.

●●● Por si esto fuera poco el MCM preparó un verano lleno de diversión y aprendizaje en el "Curso Infantil de Verano 2010", una iniciativa que buscó que niños y niñas de 5 a 12 años aprovecharan sus vacaciones por medio de una experiencia lúdica con la ciencia, la tecnología y la innovación a través de actividades recreativas y didácticas como talleres, demostraciones, rally del conocimiento, exhibición de material audiovisual, juegos, actividades de acondicionamiento físico y culturales, por mencionar algunas, en un entorno donde la ciencia muestra su lado más divertido.

●●● Con el propósito de establecer una mesa de diálogo para lograr acciones conjuntas en la ya conocida triple hélice integrada por el Gobierno, la Academia y las Empresas, el CCyTEM fue invitado a una reunión donde interactuaron diversos miembros del sector automotriz y de autopartes con el Mtro. Marco Antonio Adame Castillo, C. Gobernador Constitucional del Estado de Morelos.

●●● Para finalizar, felicitamos a los jóvenes ganadores de la "XVIII Olimpiada Estatal de Física", del "Primer Concurso de Aparatos y Experimentos de Física" y del "Tercer Concurso de Talentos de Física", los dos primeros dirigidos a estudiantes de nivel medio superior y el tercero a estudiantes de secundaria, certámenes a cargo de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), a través de la Academia General de Física (AGEFIS). Asimismo, nuestro reconocimiento a Ismael Santibáñez González, María Estefanía Avilés Castro, Mariela Gómez Ayala y Celeste Morales Santiago, alumnos de la especialidad de informática del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTE) plantel Tenaxtepano del municipio de Ayala, quienes por medio del desarrollo de un programa para computadora que permite que los niños con problemas auditivos aprendan el lenguaje de señas para comunicarse, obtuvieron el primer lugar en el Concurso Nacional de Innovación Tecnológica. Por otro lado nos sentimos honrados ante el brillante desempeño de Daniel Perales Anaya quien se hizo acreedor de la medalla de plata en la Olimpiada Internacional de Matemáticas realizada en la República de Kazajstán, país euroasiático. Por lo anterior el CCyTEM reconoce el esfuerzo y dedicación de estas jóvenes promesas de la ciencia, la tecnología y la innovación en Morelos.



El agente quitosano Tela de algodón antibacteriana

Las fibras de algodón tienen propiedades inherentes tales como proveer soporte para el crecimiento de microorganismos. El desarrollo de éstos causa infección cruzada por patógenos y desarrollo de malos olores cuando la tela está en contacto con la piel; además, las manchas en la tela y la pérdida de sus propiedades son resultado del ataque de microorganismos; por lo anterior para dar protección antimicrobiana a las telas, se les da un acabado antimicrobiano (T. Ramachandra, 2004).

Con la finalidad de dar a la tela de algodón un acabado con carácter antibacteriano se utilizó el biopolímero, una especie química de alto peso molecular llamado quitosano. Está demostrado que éste posee carácter antimicrobiano contra un amplio rango de microorganismos, siendo las levaduras y mohos el grupo más sensible, seguido del grupo de las bacterias gram positivas y por último las gram negativas (Jonathan Rhoades et al 2002).

El quitosano es un polisacárido (biomoléculas formadas por la unión de una gran cantidad de azúcares simples conocidos como monosacáridos) cuya principal fuente de producción es la hidrólisis de caparazón de camarón, que es una reacción química que tiene varios fines, uno de ellos es eliminar material inorgánico, ceras, grasas, solubilizar la estructura molecular para obtener la quitina, un sacárido (lo agregué) comúnmente extraída del exoesqueleto de crustáceos, principalmente camarón y cangrejo, la quitina es también el segundo polisacárido más abundante en la naturaleza, sólo por debajo de la celulosa.

Las caparazones de camarón se limpian, se muelen hasta pulverizarse y se someten a un proceso de hidrólisis ácida, utilizando ácido clorhídrico, el cual convierte a los carbonatos en cloruros y solubiliza los minerales, básicamente el calcio. Ya desmineralizado, se aplica una hidrólisis alcalina, pues el álcali que se usa rompe la estructura de la matriz y hace solubles las proteínas, las cuales arrastran consigo grasas y pigmentos, componentes todos que constituyen el caparazón. Los pigmentos ya separados, de colores rosa y anaranjado son un subproducto del proceso que pueden utilizarse para alimentar flamings y salmones, especies a las que les ayuda a mantener su color característico. Después de ambas etapas se obtiene la quitina en polvo, que no es soluble en agua, lo que lo hace poco práctica para su aplicación. Así que se somete a un proceso llamado "desacetilar", que significa quitar de la sustancia una parte de su estructura, el grupo acetilo. Con esto se obtiene como derivado el quitosano.

La tela de algodón fue oxidada utilizando periodato de sodio (NaIO_4), dicha oxidación se realizó con el objetivo de generar grupos aldehído (compuestos orgánicos caracterizados por poseer el grupo funcional químico de doble enlace carbono-oxígeno y un hidrógeno unido al carbono) para posteriormente someter la tela a tratamiento con solución de quitosano con el fin de hacer reaccionar grupos aldehído de la

celulosa oxidada con los grupos amino del quitosano y con ello unir el quitosano químicamente a la tela.

Las muestras del material obtenido fueron caracterizadas para corroborar tanto la oxidación sobre la tela como la presencia de quitosano después de lavar la tela modificada se utilizó la técnica de espectroscopia de infrarrojo, los resultados arrojaron las señales correspondientes a la oxidación de la celulosa (1714 cm^{-1}), así como también se pudo corroborar la presencia de quitosano en las muestras tratadas al observarse las señales características del quitosano, es decir las señales en 1661 cm^{-1} y 1598 cm^{-1} .

Las muestras de tela modificadas con quitosano presentaron carácter antibacteriano sobre la bacteria *S. aureus* que posee características particulares de virulencia y resistencia a antibióticos, presentando una tasa de reducción de bacterias viables mayor a un 50% en sólo una hora de agitación con la tela tratada.

Tanto la celulosa como el quitosano son polímeros con una disponibilidad muy amplia, ambos son materiales amigables con el medio ambiente e inoocuos al estar en contacto con el cuerpo humano.

Una vez que se le confiera carácter antibacteriano a una tela de algodón, esta resulta apropiada para aplicaciones médicas tales como vendajes, gasas u otras aplicaciones en las que el carácter antibacteriano contribuya de manera favorable. Todavía no se tiene contemplado su producción comercial, y aunque se tiene resultados, se continuará realizando estudios de caracterización para completar la investigación.

René Salgado Delgado es ingeniero químico por el Instituto Tecnológico de Zacatepec. Cuenta con la maestría en Ciencias en Ingeniería Química por el Instituto Tecnológico de Tijuana, y el doctorado en Ingeniería por la Universidad Autónoma de Querétaro. Actualmente es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Zacatepec en la división de estudios de posgrado/departamento de Ingeniería Química y Bioquímica.

Edgar García Hernández es ingeniero químico por el Instituto Tecnológico de Zacatepec y doctor en Ciencias en Química por el Instituto Tecnológico de Tijuana. Es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Zacatepec en la división de estudios de posgrado/departamento de Ingeniería Química y Bioquímica.

Zully Vargas Galarza es ingeniero química por el Instituto Tecnológico de Zacatepec. Posee el doctorado en Ciencias en Química por el Instituto Tecnológico de Tijuana. Es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Zacatepec en la división de estudios de posgrado/departamento de Ingeniería Química y Bioquímica.

Erik Guilbert García es ingeniero bioquímico por el Instituto Tecnológico de Zacatepec y maestro en Ciencias en Ingeniería por la misma institución. Actualmente es pasante del doctorado en ciencias en polímeros.

Diagnóstico del Hipotiroidismo congénito a través de la prueba del Tamiz

El hipotiroidismo congénito es una enfermedad del metabolismo de la glándula tiroidea que consiste en la disminución absoluta o relativa de hormonas tiroideas circulantes en la vida intrauterina o al momento del nacimiento. Es la enfermedad endocrinológica más frecuente en pediatría y, a su vez, es la primera causa de discapacidad psíquica prevenible, ya que las hormonas tiroideas son esenciales para el desarrollo cerebral actuando tanto en el periodo prenatal como postnatal. Tienen un papel de vital importancia en los fenómenos bioquímicos y moleculares de todos los sistemas y órganos del cuerpo.

El abordaje inicial es a través de la prueba de búsqueda denominada Tamiz Metabólico Básico que es un estudio bioquímico y que ha evolucionado al Ampliado. El tamiz metabólico es un procedimiento para descubrir en recién nacidos, aparentemente sanos, enfermedades antes de que se manifiesten con el tiempo ocasionándoles daños graves e irreversibles y se realiza con el objeto de iniciar su tratamiento en forma oportuna.

Se debe realizar a todo recién nacido en territorio mexicano, la prueba es obligatoria en todas las unidades de salud del país según lo establecen las normas Mexicanas: 007-ssa2-1993 (Atención a la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido), NOM 034-ssa-200 (Control y prevención de los defectos al nacimiento" y la NOM. 038-SSA-2002 (Para la prevención tratamiento y control de las enfermedades por deficiencia de yodo). El tamiz metabólico debe realizarse a todo recién nacido de los 3 a los 5 días de vida. Se toman unas gotas de sangre del talón y se depositan en hoja de papel filtro (tarjeta de Guthrie). Es un programa de salud pública: Universal, Obligatorio y gratuito.

El diagnóstico de hipotiroidismo congénito es una urgencia pediátrica. Si se inicia tratamiento antes de los 15 días de vida intrauterina, el potencial y el desarrollo neurológico del niño no se afecta y se previene el retraso mental. Además mientras más pronto es el inicio de tratamiento el niño tendrá en el futuro un mejor coeficiente intelectual.

Cuando se reporta un caso sospechoso se debe localizar en forma urgente al niño para realizar las pruebas confirmatorias (perfil tiroideo, radiografías, ultrasonido y gammagrama tiroideo).

Algunos niños tienen mayor riesgo de presentar la enfermedad en relación a la población en general, en México, la incidencia es de un niño con hipotiroidismo por cada mil 900 nacidos vivos. Sin embargo, esta estadística aumenta en los niños cuya madre tiene patología de tiroides, recién nacido con defectos de línea media (mielomeningocele, labio y paladar hendido) niños con síndrome de Down.

Al momento del nacimiento solo 5% de los niños presentan signos y síntomas de hipotiroidismo. Los datos clínicos son sutiles e inespecíficos es por ello que es muy difícil el diagnóstico en los primeros días de nacido, pero se van haciendo más evidentes conforme pasa el tiempo. Algunos son: Fontanela anterior amplia, fontanela posterior abierta, macroglosia, facies abotagada, llanto ronco, ictericia prolongada, distensión abdominal, estreñimiento hernia umbilical, hipotonía, somnolencia.

Al tener positivas las pruebas confirmatorias, el tratamiento consiste en reemplazar la deficiencia de hormonas

tiroideas (tratamiento hormonal sustitutivo), éste debe iniciarse en forma inmediata con Levotiroxina, se debe calcular su dosis de acuerdo al peso del niño, se toma diariamente sin olvidarla ni suspenderla. El objetivo del tratamiento es elevar y mantener en niveles normales las hormonas tiroideas de acuerdo a edad y sexo con el fin de lograr un desarrollo neurológico óptimo para evitar las secuelas de retraso mental.

Es necesario iniciar un programa de manejo multidisciplinario con el paciente ya confirmado y en tratamiento que incluya pediatra, neurología, audiología, estimulación temprana y nutrición. Se debe llevar un seguimiento estricto del paciente, durante el primer año de vida y es necesario tomar control de perfil tiroideo cada dos meses, y se regula la dosis de Levotiroxina dependiendo de: los niveles hormonales que reporte el perfil tiroideo, del estado clínico del paciente, de las curvas de crecimiento, de la edad ósea. Posteriormente se citan cada 4 meses hasta los 4 años y cada 6 meses hasta la adolescencia, donde pasan al servicio de medicina interna para continuar su control.

Se debe realizar emisiones otoacústicas con el fin de detectar en forma precoz alteraciones de la audición ya que la prevalencia del déficit auditivo es 10 veces mayor en niños con hipotiroidismo congénito. El pronóstico depende de la edad en que se realiza el diagnóstico y el inicio de tratamiento.

El impacto del diagnóstico de una enfermedad crónica en un hijo, genera importantes situaciones de angustia y ansiedad en los padres es por eso que debe realizarse un apoyo por parte de psicología si así se requiere.

Resulta fundamental informar y concientizar a los padres en sus consultas prenatales sobre la importancia de la toma de esta prueba a sus hijos. Deben solicitar la toma de tamiz metabólica en su unidad de salud más cercana y estar al pendiente de los resultados.

En el Hospital General de Cuernavaca tenemos una cobertura del 98% de tamiz metabólico; contamos con el equipo necesario para la toma de perfiles tiroideos y los resultados están disponibles en menos de 48 hrs.), equipo de imagenología y ultrasonido. El gammagrama tiroideo se encuentra en el cauce del seguro popular y se realiza por médico nuclear en particular. En relación al recurso humano contamos con médicos pediatras, neurólogo, nutriólogo, psicólogo, audiólogo y estimulación temprana para llevar el seguimiento adecuado de los pacientes confirmados de Hipotiroidismo Congénito. Sin embargo, aún tenemos dilación en nuestros tiempos de diagnóstico e inicio de tratamiento. Actualmente tenemos 28 casos diagnosticados durante este año, los cuales se encuentran en control y seguimiento por el equipo multidisciplinario. Cabe señalar que en este proyecto participan la T.L.C. María del Rosario Vázquez Sotelo, la T.L.C. Verónica Figueroa Brito y la Q.F.B. Laura Georgina Hurtado Chávez.

Alicia Dávila Guerrero es médico cirujano por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Cuenta con un posgrado en pediatría médica por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Puebla, Puebla con diplomado otorgado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Actualmente es responsable de la Clínica de Hipotiroidismo del Hospital General de Cuernavaca "Dr. José G. Parres" perteneciente a los Servicios de Salud de Morelos.

Biocuradores

¿Qué es una base de datos?

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo tema en donde se encuentra información almacenada sistemáticamente para ser consultada por distintas personas, tal como una biblioteca. RegulonDB es la única base de datos mexicana en formato digital, manualmente curada, que contiene datos sobre regulación genética de *Escherichia coli* K-12, la cual surgió de la necesidad de ofrecer en una sola fuente todos aquellos datos que se encontraban dispersos en diferentes publicaciones. El Dr. Julio Collado-Vides es el creador de esta base de datos y es el responsable del Programa de Genómica Computacional en el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM. En la actualidad RegulonDB es reconocida a nivel mundial como la base de datos más importante sobre regulación transcripcional y comparte su información con otra base de datos de reconocimiento internacional, EcoCyc, la cual incluye además información sobre las vías metabólicas de diferentes microorganismos.

¿Qué es la regulación transcripcional?

Los genes son las unidades básicas para la transmisión de la herencia y se expresan mediante un mecanismo denominado transcripción. Los genes se pueden leer o transcribir a partir de un inicio (inicio de la transcripción) y una región que promueve su expresión (promotor); mientras que por otro lado la transcripción culmina en una señal de paro denominada terminador. En bacterias los genes son expresados solos o en un conjunto de genes (operones) a través de proteínas llamadas reguladores transcripcionales. Dichos reguladores se unen en el ADN en regiones específicas (sitios de unión a los reguladores) para activar o reprimir la transcripción. Estos son algunos términos que los biocuradores manejan para poder entender la regulación transcripcional, aunque existen algunos otros, tales como:

unidades de transcripción, operones complejos, operones simples, metabolitos, regulones, conformación de los reguladores, etc.

¿Quiénes son los biocuradores?

Los curadores son las personas involucradas en el mantenimiento de la base de datos. Normalmente el conocimiento científico está fragmentado en la literatura y el curador es el encargado de ir armando el rompecabezas de aquí y de allá para ir descifrando e interpretando dicho conocimiento. En RegulonDB, los biocuradores son expertos en temas relacionados a regulación transcripcional y en muchos casos tienen que hacer interpretaciones, descripciones y tomar decisiones sobre los problemas que se presentan y no solo compilar la información. Colaboran, entre otras muchas cosas, en el diseño gráfico de la base de datos y en el desarrollo de proyectos científicos, relacionados con el uso de los datos que se están siendo curados.

¿Cómo es el proceso de la anotación de la información?

El proceso de anotación empieza con la búsqueda de la información, relacionada a la regulación transcripcional, en diferentes bases de datos bibliográficas, como por ejemplo: Pubmed del Genbank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) usando diferentes palabras claves relacionadas al tema tales como operón, promotor, sitios de unión, interacciones regulatorias, entre otros. Esta información es depurada a través de lectura de artículos y posteriormente subida a ambas bases de datos, RegulonDB y EcoCyc. Con el paso de los años hemos integrado también datos relacionados a otros aspectos más allá de la regulación transcripcional tales como pequeños RNAs, riboswitches y atenuadores. Actualmente RegulonDB y EcoCyc han sido citados en 821 y 668 respectivamente, en diferentes artículos y por diferentes autores.

Su aportación al mundo de la ciencia

RegulonDB como principal fuente de información sobre regulación transcripcional.

RegulonDB y el trabajo de los biocuradores han contribuido enormemente al desarrollo de la ciencia en el campo de la biología computacional y experimental. RegulonDB ha sido de gran utilidad para muchos grupos científicos en el mundo ya que la disponibilidad de la información contenida en esta base de datos ha permitido el análisis e interpretación de una gran cantidad de datos y ha sido usada para el desarrollo de métodos de predicción computacional de las redes de regulación, de factores de transcripción, promotores, operones y asociaciones funcionales entre los genes, los cuales son realizados tanto en nuestro grupo de investigación como por otros grupos a nivel mundial.

Funcionalidad de la información Biológica.

En los inicios de RegulonDB, el trabajo de los biocuradores se restringía solamente al almacenamiento de pocos datos biológicos usando campos específicos tales como nombre de un gene o promotor, genes en un operón o unidad de transcripción, +1 del inicio de la transcripción, entre otros, dejando de lado mucha información biológica valiosa. A través de los años hemos agregado nuevos objetos, además se han ido agregando notas extensas que describen aspectos fisiológicos como son los mecanismos de acción de los reguladores transcripcionales, entre otros. Actualmente se ha tratado de hacer disponible la información biológica de una forma dinámica, en donde se despliegan gráficos que representan una cascada de regulación compuesta de una serie de reacciones que comienzan con el sensado de condiciones ambientales, continuando con una serie de reacciones concatenadas y terminando en la regulación transcripcional de los genes cuyos productos están involucrados en la respuesta para ayudar a la sobrevivencia de la célula bajo la nueva condición medio ambiental. La inclusión de toda esta información causará un cambio dramático en RegulonDB ya que se agregarán nuevos tipos de reacciones e interacciones para los factores sigmas y para los factores de

transcripción tales como aquellos relacionados a sistemas de dos componentes, utilización de fuentes de carbono, síntesis de aminoácidos, entre otros

La versión actual de RegulonDB es el comienzo de un alto nivel de curación de la regulación genética. El gran reto es completar y comprender la compleja red de regulación de una célula viva, la de *Escherichia coli* K-12.

Mantener esta base de datos es sumamente importante porque es ahí donde se encuentra almacenado el conocimiento generado por la comunidad científica mundial y es apoyada por la UNAM y por donativos obtenidos en el extranjero (NHI). Puedes acceder a RegulonDB en la siguiente liga: <http://regulondb.ccg.unam.mx/>

M. en BT. Alberto Santos Zavaleta es egresado de la Facultad de Biología de la UAEM. Hizo su maestría en el Centro de Investigación en Biotecnología (CEIB-UAEM) con mención honorífica. Ha trabajado por 13 años en Centro de Ciencias Genómicas (CCG) de la UNAM, en el Programa de Genómica Computacional, en donde ha escrito varios artículos. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), del Sistema Estatal de Investigadores (SEI) y de la Sociedad Internacional de Biocuración (ISB).

El Dr. Martin Peralta Gil es Biólogo de la Facultad de Ciencias de la UNAM (1995), curso el Doctorado directo en Ciencias Bioquímicas en el Instituto de Biotecnología de la UNAM (2004). Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI I) y con reconocimiento Honorífico, para integrarse al Sistema Estatal de Investigadores (SEI), otorgado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), Mor. Actualmente es Técnico Académico y Biocurador en el Departamento de Genómica Computacional del Centro de Ciencias Genómicas, UNAM.

M. en CB. Socorro Gama es egresada de la Facultad de Biología de la UAEM. Hizo su maestría en el Instituto de Biotecnología de la UNAM. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), del Sistema Estatal de Investigadores (SEI) y de la Sociedad Internacional de Biocuración (ISB). Desde hace 11 años es Biocurador de las bases de datos RegulonDB y EcoCyc en el Departamento de Genómica Computacional del Centro de Ciencias Genómicas, UNAM.



Educación ambiental, transdisciplina y complejidad.

Quizás uno de los aspectos que salta a la vista cuando se lee un artículo sobre temas ambientales, es la terminología empleada que utiliza conceptos que si bien son de uso común entre los especialistas, no lo son del todo claros para quienes no están familiarizados con ellos, como por ejemplo, los conceptos de transdisciplina y complejidad. Por tanto, a continuación se plantea una breve reflexión sobre el significado de estos conceptos dentro de la Educación Ambiental (EA).

Primeramente definiremos que el campo de la educación ambiental proporciona un conocimiento específico de las interacciones que los seres humanos establecen con su medio biofísico y cultural; su propósito es generar una conciencia individual y colectiva, que propicie conductas y competencias a favor de la diversidad y la conservación, concebida esta última como un conjunto de estrategias dinámicas de innovación y cambio de los procesos ambientales, económicos, culturales, políticos, sociales, etcétera, tendientes a salvaguardar la utilización racional de los recursos naturales. De ahí que la educación ambiental coadyuve en la construcción de una cultura para la sustentabilidad.

Precisamente el concepto de sustentabilidad alude a la necesidad de hacer un uso racional de los recursos. En el "Informe Nuestro Futuro Común" emitido por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo de 1987, se definió como "el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". A medida que ha transcurrido el tiempo el concepto se ha modificado, ampliado y enriquecido conforme a los aportes teóricos de diversas disciplinas involucradas en la resolución de la compleja problemática ambiental.

Ahora bien, para lograr la sustentabilidad en todos los ámbitos de la vida, se precisa la inclusión de la dimensión ambiental en todas las áreas del conocimiento, para generar

una visión integral de las interacciones que los seres humanos establecen con su medio, así como de los procesos que determinan su conservación o degradación. De ahí que la labor de conservación de la biodiversidad, restauración, gestión y administración de los recursos, requiera de la convergencia de distintos saberes disciplinarios que articulen las ciencias naturales con las humanas.

Por tanto, la educación ambiental adquiere una perspectiva transdisciplinaria, esto es, que rebese los límites impuestos por las ciencias naturales, para promover un conocimiento multidimensional del ambiente, referido al ámbito social, cultural, económico, político, etcétera, es decir que contempla los diversos aspectos, que interactúan con las esferas del mundo de la vida.

Tal es la propuesta del filósofo francés Edgar Morin, al señalar la necesidad de promover la transversalización de la esfera ambiental en interrelación con otras disciplinas:

El hombre es un ser evidentemente biológico. Es, al mismo tiempo, un ser evidentemente cultural, meta-biológico y que vive en un universo de lenguaje, de ideas y de conciencia. Pero, a esas dos realidades, la realidad biológica y la realidad cultural el paradigma de la simplificación nos obliga ya sea a desunirlas, ya sea a reducir la más compleja a la menos compleja. Vamos entonces a estudiar al hombre biológico en el departamento de Biología, como un ser anatómico, fisiológico, etc., y vamos a estudiar al hombre cultural en los departamentos de ciencias humanas y sociales. Vamos a estudiar el cerebro como órgano biológico y vamos a estudiar al espíritu, *the mind*, como función o realidad psicológica. Olvidamos que uno no existe sin el otro; más aún, que uno es, al mismo tiempo, el otro, si bien son tratados con términos y conceptos diferentes.¹

En este sentido, la transversalización, alude a la tarea de activar una política educativa, que incorpore la educación ambiental en la currícula de toda institución de instrucción escolarizada.



Acorde con un enfoque transdisciplinario, la educación ambiental, asume el pensamiento complejo, que Edgar Morin define en los siguientes términos:

El pensamiento complejo aspira al conocimiento multidimensional. El pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento.²

Esto significa que toda visión especializada es unidimensional, limitada, simplificante, parcial, pobre. Es necesario, que sea religada a otras áreas de conocimiento. Esta visión limitada, ha conducido a una tendencia reduccionista de la realidad, toda vez que es incapaz de concebir la conjunción de lo uno y lo múltiple "O unifica abstractamente anulando la diversidad o yuxtapone la diversidad sin concebir la unidad"³ Por tanto, la educación ambiental, requiere de un pensamiento complejo que lejos de reducir la conservación al campo disciplinario de las ciencias naturales, lo expanda y diversifique a partir de un pensamiento complejo.

Consecuentemente a la luz del pensamiento complejo, se impone la necesidad de transversalizar el conocimiento ambiental para activar una cultura que promueva la sustentabilidad, atendiendo a sus aspectos culturales, éticos, económicos, ecológicos, sociales, simbólicos, de género, etcétera.

En síntesis, la cristalización de una cultura sustentable se logrará en la medida que la educación ambiental promueva una conciencia dialógica de la conservación, entendida como un dialogo entre distintos saberes, y en función de una concepción sistémica de las interacciones que los individuos establecen con su medio, en convergencia con la dinámica de los ecosistemas del planeta. De ahí que la generación de un pensamiento complejo resulte esencial para la gestación de nuevas ideas, valores, representaciones, simbolizaciones, estrategias, y en fin, para idear otras formas de interacción con la naturaleza, conforme a una ética ambiental.

Es con base a un abordaje transdisciplinario que las líneas de investigación que realizo en el campo de la educación ambiental, plantean una visión integral y dialógica de la conservación, a partir del reconocimiento de la unidad diversa de la vida, constituida por genes, especies, ecosistemas, comunidades, así como de sus interrelaciones.

Así, acorde con la misión del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación de la UAEM, que promueve la conservación de la biodiversidad del trópico seco de México, particularmente de la Cuenca del Río Balsas, y específicamente de la Reserva de Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH),⁴ se propone un paradigma de conservación sustentado en la educación ambiental como uno de los ejes rectores para transitar a la sustentabilidad de los recursos naturales. Asumiendo que toda política de conservación regional deviene concomitante de una política de educación ambiental basada en enfoque sistémico de la conservación planetaria.

1.-Edger Morin, *Introducción al pensamiento complejo*. Edición española a cargo de Marcelo Pakman, Barcelona, Editorial Gedisa, S.A., 8ª reimpresión, 2005, p. 89.

2.-Op. Cit. p. 23.

3.-Ibid. p. 30.

4.-Declarada por la UNESCO, como Patrimonio Natural de la Humanidad el mes de noviembre de 2006. El 10 de julio de 1999, Ernesto Zedillo Ponce de León, decretó la zona como Reserva de la Biosfera, con una extensión de 59 mil 30 hectáreas. Localizada en los municipios de Tlaquiltenango, Puente de Ixtla, Tepalcingo, Ciudad Ayala, Jojutla, Morelos, la riqueza de la REBIOSH se manifiesta en la gran diversidad biológica y cultural que posee. Dentro del área de la Cuenca del Río Balsas constituye un reservorio de especies endémicas en México.

Araceli Barbosa Sánchez, es egresada de la licenciatura en Historia de la Escuela Nacional de Antropología e Historia, realizó estudios de doctorado en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 1. Es profesora investigadora del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Desde una perspectiva transdisciplinaria sus investigaciones en el campo de la educación ambiental, se articulan a los estudios de género, la formación de valores para la sustentabilidad, así como del arte ambiental.



Perspectivas de la Educación en Ingeniería en México

En el fondo, los científicos somos gente con suerte; podemos jugar a lo que queramos durante toda la vida" Lee Smolin, físico teórico estadounidense.

La formación del cuerpo académico Diseño, Ingeniería e Impacto de los Procesos (CA-100-DIIP) de la Des de Ciencias e Ingeniería se realizó en el año 2008, con el fin de realizar investigación enfocada al desarrollo tecnológico de materiales, procesos ambientalmente sustentables y la generación de modelos para la optimización de procesos y el uso eficiente de energía para su aplicación en los procesos industriales. En la línea de Educación en Ingeniería tiene como objetivos la aplicación de modelos educativos y la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. El CA-100-DIIP está integrado por los siguientes profesores-investigadores de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y del Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas: Dra. Martha Lilia Domínguez Patiño, Dr. Rosenberg Javier Romero Domínguez, Dra. Rosa María Melgoza Alemán, Dra. Laura Oliva Osornio Alcaraz, Inés Fernando López Hernández, Dra. María Guadalupe Valladares Cisneros, Ing. Marco Antonio Martínez Brito y Dr. Antonio Rodríguez Martínez (Responsable).

Este trabajo pretende describir, expresar y fundamentar una serie de propuestas generales tendientes a incentivar la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje en las disciplinas ingenieriles, a través, del incremento en la calidad humana y científica de las personas.

El país necesita preparar ingenieros que sean competitivos con los tiempos actuales, con las peculiaridades propias de desarrollo económico cultural y social, sin embargo, no es sencillo, pues se necesita formar una nueva generación de ingenieros que respondan con un sentido de pertinencia, pero lo más importante, con calidad a las condiciones de éste nuevo mundo tan competitivo. El ambiente en el cual trabajarán los ingenieros del "tercer milenio" estará caracterizado por las industrias basadas en el conocimiento con productos de alto valor agregado, una gran dependencia sobre la aplicación de la ciencia básica en el desarrollo de productos y un proceso de desarrollo-diseño-manufactura basado en simulaciones y flujo de información, impactando por diseminar rápidamente el conocimiento y proporcionando fácil acceso a la información, lo que será una característica del trabajo ingenieril en la próxima generación; el ambiente será de constante innovación y velocidad con énfasis en la calidad y productividad.

El futuro del Ingeniero en México

Un buen ingeniero se forma, aprende y se educa en toda su vida para poder ser sensible a los problemas sociales. El futuro ingeniero debe tener bases sólidas en matemática, física, química y en algunos casos biología para poder conocer, entender, y aplicar las ciencias de la ingeniería; debe de atender líneas de investigación multidisciplinarias y trabajar en redes para producir innovación tecnológica de alto nivel. Para

esto la propuesta de un perfil teórico de egreso propuesto por Díaz de Cossio (1999) deben ser: creativos, prácticos, cultos, sensibles a los problemas sociales, capaces de trabajar en equipos interdisciplinarios y de aprender cosas nuevas toda su vida, poder de comunicación oral y escrita y estar al día.

Por lo que los ingenieros mexicanos deben hacer esfuerzos para desarrollar sus propias tecnologías con parámetros de calidad internacional, pero es importante que se adapten a las circunstancias nacionales para evitar o reducir la importación de la tecnología, eliminando los obstáculos económicos, políticos y culturales que en la actualidad lo impiden.

Es importante en la actualidad el qué aprender y cómo aprender y es por esto que la innovación educativa se centra en el aprendizaje, es decir en el estudiante; por lo que se debe desarrollar el interés en el estudiante para responsabilizarse en su propio aprendizaje, con una mente abierta al cambio del entorno social. Es importante destacar el impacto que debe tener la ética y filosofía en la currícula de estudio del ingeniero, a través, de problemas de aplicación.

La innovación será fundamental en el ingeniero del "tercer milenio", además deberá ser creativo, creador de empresas, conocedor de campos de interacción, como son: incubadoras de empresas centros de desarrollo tecnológico, parques tecnológicos, los sistemas de fomento y las oportunidades; para que el ingeniero no sea sólo un empleado sino un gestor de la tecnología.

La situación prospectiva de la ingeniería en el mundo y en México se puede resumir en la finalidad de un plan de estudio para los ingenieros. Se deben reducir los cursos profesionales, fortalecer la formación y diseño, complementar la formación con humanidades y ética e incorporar la enseñanza de la gestión, todo ello aplicado a la solución de problemas reales o simulados.

Hay que buscar la innovación, poniendo en marcha en el aula situaciones reales que hagan patente la visión del hombre con sus relaciones consigo mismo y con el mundo. Esto hace patente que si el ingeniero quiere ser actor real de su presente y futuro debe aproximarse a otras profesiones, con respeto pero con confianza en sus conocimiento y participar en la toma de decisiones sin miedo a la política, aportando su racionalidad al conocer planes de desarrollo nacionales, regionales y municipales para determinar qué puede aportar y qué oportunidades generan éstos a la ingeniería.

Martha Lilia Domínguez Patiño es doctora en el área de Ingeniería de los Materiales y su línea de investigación es biomateriales.

Rosa María Melgoza Alemán es doctora en Ingeniería ambiental con especialidad en tratamiento de aguas residuales municipales e industriales.

Laura Oliva Osornio Alcaraz es doctora en Educación Matemática y su línea de investigación es en Educación en Ingeniería.

Fernando I. López Hernández es maestro en Ingeniería Industrial y su especialidad es en Planeación Estratégica.

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/>
Sábados 10:30 Hrs.

Canal 3

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

Canal 22 TV

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

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

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



ZACATEPEC

el canal que todos queremos...

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

Morelos La Jornada

- 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

¿Creías que la ciencia es para gente extraña?

¡Olvídalo! la ciencia a ciencia

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, Tlaquiltenango, Puente de Ixtla, Tlaltizapan



GRUPO
STEREO
MUNDO

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



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