

HYPATIA®

No.32

Octubre - Diciembre 2009
Ejemplar gratuito

Las plaguicidas ¿TÓXICOS REPRODUCTIVOS?

- Contaminación en el patrimonio histórico
- El de cola anillada
- Dedo robótico
- El algodón en Mesoamérica



GOBIERNO DEL ESTADO
DE MORELOS
2006 - 2011

■ Revista de Divulgación Científico - Tecnológica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
■ <http://www.ccytem.morelos.gob.mx> ■ <http://www.hypatia.morelos.gob.mx> ■ hypatia@ccytem.org.mx

Directorio

- **Dr. Marco Antonio Adame Castillo**
Gobernador Constitucional del Estado de Morelos
- **Dr. Manuel Martínez Fernández**
Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM)
manuel.martinez@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. Sahra Stephany Bastos García**
Jefa del Departamento de Vinculación Interinstitucional
Apoyo e Investigación
sahra.bastos@ccytem.org.mx
- **Arelí González Martínez**
a-gm1@hotmail.com
- **Eric Reyes Rodríguez**
ericero_87@hotmail.com

Editorial

Estimados lectores de Hypatia, con este número damos por concluido el ciclo 2009. Como en cada número, Hypatia 32 ofrece a su vista interesantes temas relacionados con la tecnología, robótica, salud, química, etnobotánica, biología y genética molecular.

En cada número descubrimos la gran diversidad de ramas de la ciencia que existen y que son desarrolladas por reconocidos hombres y mujeres de ciencia.

Aprovecho este espacio para agradecer el apoyo que nos proporcionaron durante este año los colaboradores de los diversos Centros e Instituciones Educativas y de Investigación.

Asimismo, reconozco la contribución de la Academia de Ciencias de Morelos y de los medios de comunicación (Radio Fórmula Morelos, Dirección de Radio y T.V./Canal 3, Mundo 96.5 FM, Canal 22 de Zacatepec, Diario de Morelos y la Jornada Morelos) y, a sus directivos, quienes al igual que nosotros comparten el interés por divulgar la ciencia, la tecnología y la Innovación. También agradezco al equipo de Hypatia que con su entusiasmo y creatividad dan vida, color y sabor a esta publicación.

Por otra parte, les informo que en el anterior ejemplar, No. 31 Julio-Septiembre 2009, se publicaron las colaboraciones "Las Olimpiadas de Matemáticas en Morelos; una historia de números exitosos" de las autoras Dra. Radmila Bulajich y Dra. Larissa Sbitneva y "El cerebro humano: Uno de los misterios más antiguos del mundo, entre estímulos eléctricos y conexiones", autoría del Dr. Markus Franciskus Mueller Bender; a las cuales omitimos informar que previamente fueron publicadas en el periódico La Unión de Morelos a través de la Academia de Ciencias de Morelos.

Finalmente les comento que este Año Nuevo habrá festividades importantes en varias partes del territorio mundial, entre ellas, las más relevantes para nosotros los mexicanos es la celebración del 16 de septiembre: Bicentenario de la Independencia de México y el 20 de noviembre el Año del Centenario de la Revolución Mexicana.

Además la ONU conmemora el 2010 como el Año Internacional de la Biodiversidad Biológica y el Año Internacional de los Bosques y, la UNESCO como el Año Internacional de Acercamiento de las Culturas.

Por festejos y celebraciones no pararemos. ¡Felices fiestas decembrinas!

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

3

Conociendo a...

Norman Ernest Borlaug
Padre de la revolución verde y de la agricultura moderna.

4

Archivo: Química

Amplificando la grieta en el espejo

6

Archivo: Mastozoología

El de cola anillada: *Cacomiztle*

8

Archivo: Biotecnología Farmacéutica

Los adenovirus: De enemigos naturales a herramientas para terapia génica y vacunas recombinantes.

10

Archivo: Ciencias Aplicadas

La contaminación en objetos del patrimonio histórico

12

Archivo: Robótica

Segunda versión: Dedo robótico, como auxiliar en tareas de rehabilitación.

14

Una charla con...

Dr. José Agustín Orihuela Trujillo / Buscando el bienestar de los animales, reduciendo su estrés: Gallinas, vacas, cerdos y borregos felices.

16

Archivo: Ciencia, tecnología e innovación.

La Tercera Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación brilla con luz propia en la Tierra del Conocimiento

17

Archivo: Etnobotánica

El algodón en Mesoamérica: Conservando el recurso y preservando el conocimiento

19

Archivo: Salud

Reflexiones de los virus y la epidemia de la Influenza en México

20

Archivo: Biotecnología

Proteínas recombinantes terapéuticas, una esperanza contra enfermedades crónicas.

22

Archivo: Salud

Los plaguicidas ¿tóxicos reproductivos?

24

Archivo: Hidráulica

Mejorando los sistemas de abastecimiento y control del agua: El Laboratorio de Hidráulica "Enzo Levi"

26

Morelos en la Ciencia y la Tecnología

2009 año colmado de buenas noticias y grandes logros en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación.

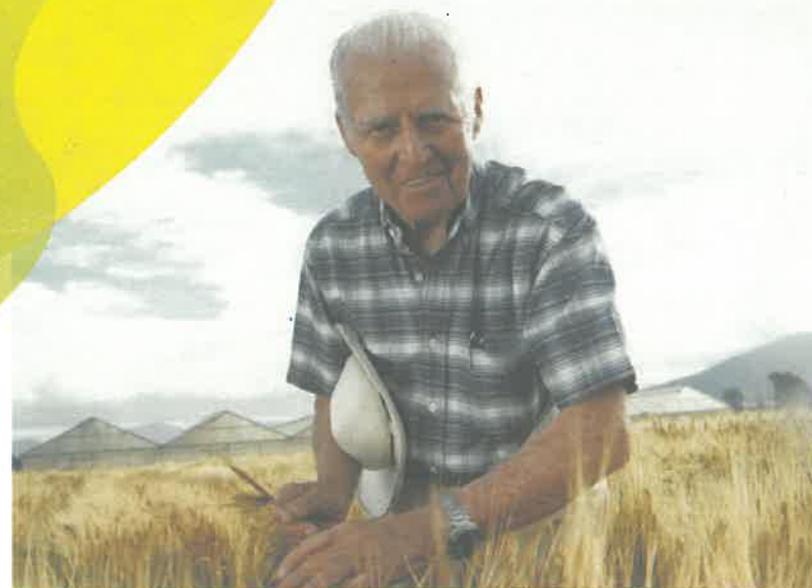
Se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier sistema o método, incluyendo electrónicos o magnéticos sin autorización del editor. El contenido de las imágenes y artículos es responsabilidad de sus respectivos autores o anunciantes y no representan el punto de vista del editor.
patricia.perez@ccytem.org.mx
Tiraje 12 mil ejemplares



Frase Célebre: "El destino es el que baraja las cartas, pero nosotros somos los que jugamos", William Shakespeare (1564-1616) Escritor británico.

HYPATIA
Revista de Divulgación Científica y Tecnológica

Conociendo a...



Norman Ernest Borlaug

Padre de la revolución verde y de la agricultura moderna

Yair Rodríguez González / yair.rodriguez@ccytem.org.mx

El científico, doctor en patología vegetal y premio Nobel de la Paz en 1970, Norman Ernest Borlaug, considerado el padre de la revolución verde y de la agricultura moderna, falleció este año en Texas, Estados Unidos a los 95 años de edad a causa de un cáncer, sin embargo, deja un valioso legado.

La Revolución Verde fue un período que abarca más o menos de 1960 a 1990 caracterizándose por un gran auge en la productividad agrícola en el mundo en desarrollo. En esos decenios, en muchas regiones del mundo, especialmente en Asia y América Latina, la producción de los principales cultivos de cereales como arroz, trigo y maíz se duplicó con creces. Se utilizó la ciencia moderna para encontrar formas de producir más alimentos, lo que revolucionó la actividad agrícola. En este sentido, Norman Ernest Borlaug innovó en el campo de las semillas híbridas y defendió la investigación como único medio para reforzar la producción de alimentos.

Cabe señalar que, el científico estadounidense realizó una buena parte de sus investigaciones en México y llegó a ser considerado por muchos como el ser humano que más vidas ha salvado en la historia del planeta por haber multiplicado la producción de trigo y otros granos y haber dado con ello de comer a múltiples naciones. "No habrá paz en el mundo con los estómagos vacíos" aseguraba Borlaug.

Debido a que Alfred Nobel no especificó un premio para quienes destacaran en agricultura o en producción de alimentos, el comité a cargo lo reconoció

con el Premio Nobel de la Paz en 1970 marcando así un precedente.

Borlaug recibió un doctorado en patología y genética de las plantas en 1942 por la Universidad de Minnesota en Estados Unidos y comenzó a trabajar para el Servicio Forestal de la Unión Americana, pero luego fue invitado a realizar investigaciones sobre trigo en México.

En 1944 trabajó en el programa agrícola Chapingo iniciado por el Gobierno del presidente mexicano Manuel Ávila Camacho en colaboración con la Fundación Rockefeller, con el fin de sanear las cosechas de trigo que eran devastadas por los mohos. En esa ocasión, el genetista consiguió espigar los trigos resistentes a las plagas y en 1955 disponía ya de 6 mil cruces inmunes a los hongos. Resultado de esto, se creó el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) para consolidar los resultados de su programa original de fomento a la producción y esparcir por el mundo el desarrollo de las nuevas tecnologías. México pasó de importar la mitad del trigo que consumía a alcanzar la autosuficiencia en 1956 y comenzar a exportar hasta medio millón de toneladas a principios de la década de los 60.

Las técnicas agrícolas desarrolladas por Norman Ernest Borlaug fueron implementadas en Pakistán y en la India, países que en 1965 estaban al borde de la hambruna. En este proceso, toneladas de semillas de las variedades mexicanas de trigo, con nombres como Yecora, Yaqui y Vicam, fueron embarcadas

rumbo a Asia. En sólo 5 años Pakistán casi duplicó su producción anual de trigo al pasar de 4.6 millones de toneladas en 1965 a 8.4 millones en 1970 y alcanzó su autosuficiencia en este cereal. Por su parte, la India incrementó su producción de 12.3 millones de toneladas en 1965 a 20 millones de toneladas en 1970. Los trigos mexicanos pasaron de Pakistán y la India a China, Turquía, la ex Unión Soviética, Israel y a otras naciones, generalizando entonces la Revolución Verde.

Borlaug destacó siempre el papel de México para que se diera la Revolución Verde y mantuvo una estrecha relación con este país hasta su muerte, al pasar varios meses cada año colaborando con el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo ubicado en la comunidad de Texcoco, en el estado de México.

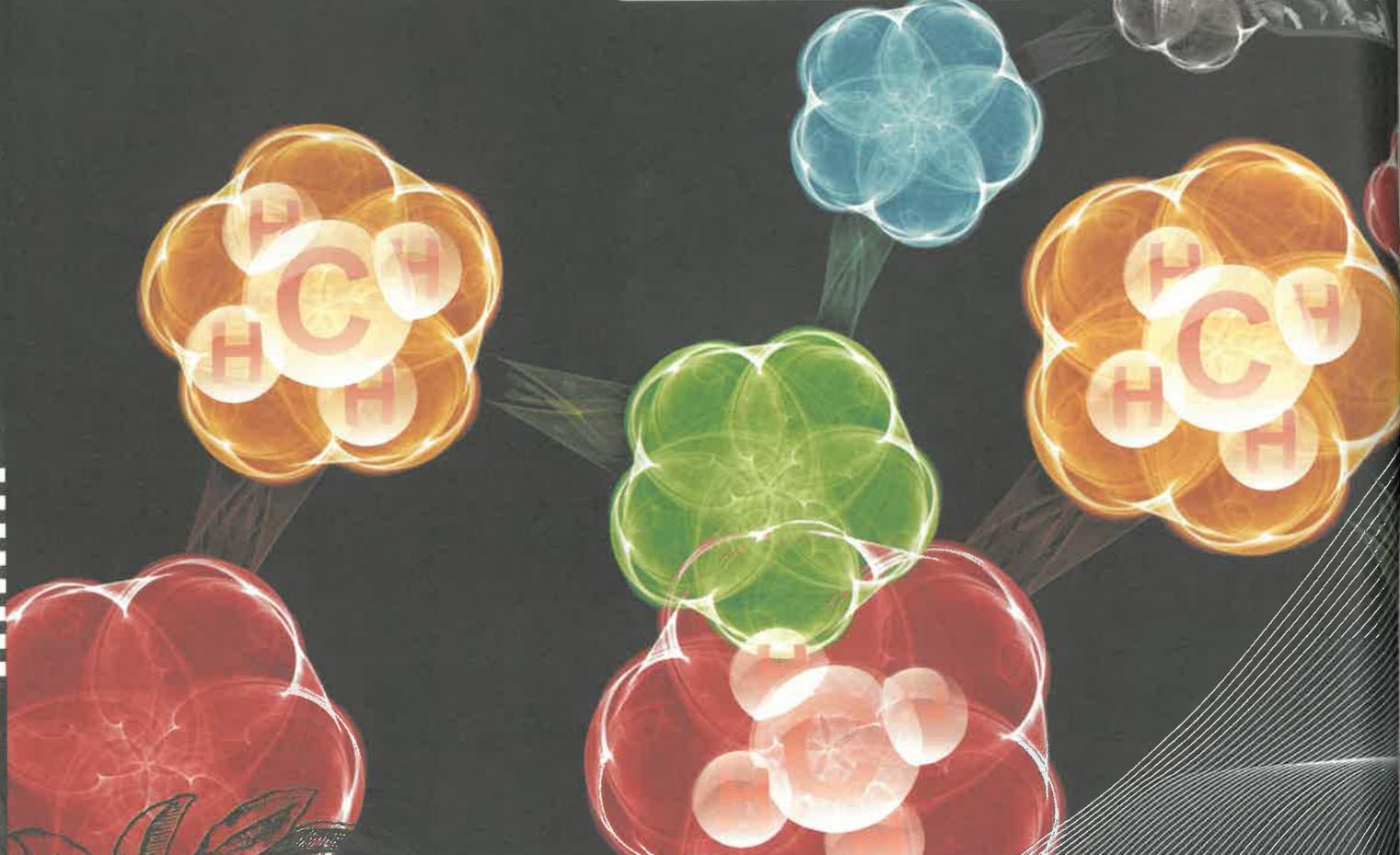
Durante los últimos 19 años de su vida, Borlaug estuvo inmerso en generar cambios en África, la única región del mundo donde el crecimiento de la población supera al incremento de la producción agrícola y donde soñaba repetir los logros agrícolas alcanzados en Asia. Asimismo, durante toda la década pasada estuvo en activo en defensa del uso de la biotecnología para luchar contra el hambre y en proyectos para aliviar la pobreza.

Además del Premio Nobel, Norman Ernest Borlaug recibió decenas de importantes reconocimientos, entre los que destaca la Medalla Presidencial de la Libertad, La Medalla de Oro del Congreso y el Premio Padma Vibhushan, el más alto galardón otorgado por India a un extranjero.



<http://www.hypaclub.morelos.gob.mx>

¿Quién lo dijo? Minireportajes
Héroes de la ciencia Sorpréndete
Experimenta Experiencia
Observa Érase una vez



Dr. Thomas Buhse / buhse@uaem.mx
Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Dr. Jesús Rivera Islas / rij@relaq.mx
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)

Las estructuras moleculares de la vida son los aminoácidos y los carbohidratos. Los aminoácidos son las unidades básicas de las proteínas mientras que los carbohidratos son reconocidos como una fuente de energía celular. De ambas especies químicas existen dos versiones que se denominan enantiómeros (del Griego ἐνάντιος, opuesto). Esencialmente los enantiómeros son como nuestras manos. Al colocar la mano izquierda en el espejo la imagen especular que observamos es de una mano derecha y viceversa. En término moleculares denominamos a los enantiómeros como L y D. Sorpresivamente en nuestra biosfera únicamente encontramos aminoácidos L y carbohidratos D, sus enantiómeros (aminoácidos D y carbohidratos L) prácticamente no existen de manera natural. A este fenómeno lo denominamos homociralidad biomolecular. Cuando en el laboratorio de química producimos artificialmente estas especies obtenemos una proporción 50:50 de L y D (llamada mezcla racémica).

¿Cuál es la razón de esta diferencia entre el experimento de laboratorio y lo que observamos en la naturaleza? A partir del experimento de laboratorio concluimos que un proceso químico deberá mantener la simetría especular, i.e. no se favorece un enantiómero sobre el otro. Esto esta de

acuerdo con las leyes de física que indican que no existe diferencia entre izquierda y derecha ó entre un objeto y su imagen en el espejo.

Entonces la cuestión debe centrarse sobre como la naturaleza genero una preferencia por un enantiómero específico para aminoácidos y carbohidratos. Esta selección marca una clara ruptura de la simetría, ¿de donde proviene esta ruptura? Ante todo, hay una pequeña grieta de la simetría en física que se llama violación de la paridad. La violación de la paridad se observa en la interacción nuclear débil que juega un rol central en los fenómenos del núcleo atómico y nos indica que debe existir diferencias entre cualquier par de enantiómeros, es decir la imagen especular de la mano izquierda no es la mano derecha. Esta diferencia entre enantiómeros es tan pequeña que no se ha podido medir experimentalmente. Así que esencialmente no se toma en cuenta como la causa de la homociralidad.

¿Es la homociralidad una consecuencia de la evolución biológica? Aunque se consideró esta posibilidad durante algún tiempo, este caso ahora parece ser poco probable. Se ha demostrado que la formación ADN o ARN a partir de nucleótidos en mezcla racémica no es eficiente. Por ejemplo, cambiar uno solo de los nucleótidos por su imagen especular

“equivocada” se observa la deformación de la estructura de doble hélice del ADN que es indispensable para los procesos del núcleo celular. Por tal razón se piensa que la homociralidad debió existir antes de iniciar la evolución biológica, es decir en un periodo de la historia terrestre cuando ocurrió la evolución química.

Hay escenarios posibles que explican la formación de carbohidratos y aminoácidos durante la evolución química. Sin embargo, no se ha observado la ruptura de la simetría cuando estos escenarios se reproducen bajo condiciones de laboratorio. Es posible que estos procesos químicos fueran influenciados por alguna fuerza física como la luz estelar, campos magnéticos e incluso el decaimiento radioactivo. Diversos experimentos muestran que todas estas fuerzas pueden causar un exceso de un enantiómero sobre el otro en sistemas químicos ó durante una reacción química como en la fotólisis asimétrica. Sin embargo el exceso en todos estos casos es pequeño - aún hay un largo camino para alcanzar la homociralidad biomolecular observada.

Cualquiera que sea la fuente de esa pequeña diferencia entre enantiómeros debe existir algún tipo de mecanismo de amplificación capaz de dirigir un pequeño exceso de un enantiómero hasta un escenario homociral, este es el objetivo esencial de nuestra investigación.



Frase Célebre: "Un hombre inteligente es aquel que sabe ser tan inteligente como para contratar gente más inteligente que él", John Fitzgerald Kennedy (1917-1963) Político estadounidense.

HYPATIA
Revista de Química y Ciencias Afines



Amplificando la grieta en el espejo

Archivo: Química

Los químicos conocen un fenómeno muy raro llamado "síntesis asimétrica absoluta". En este caso, una reacción química evoluciona espontáneamente hacia la formación de productos L o D aunque la reacción se inicie con reactivos sin forma especular y sin catalizadores o fuerzas que induzcan tal asimetría. En estas reacciones asimétricas, la denominada cinética autocatalítica puede romper la simetría especular y amplificar la pequeñísima grieta en el espejo.

Imagina por un momento a un patinador en medio de una pista con forma de W. Mientras el patinador se encuentre haciendo equilibrio en la cima su posición será simétrica pero cualquier perturbación provocará espontáneamente su caída hacia alguno de los lados. De manera análoga una cinética autocatalítica puede hacer que una reacción simétrica sea susceptible a pequeñas perturbaciones permitiendo la aparición de solo uno de los enantiómeros en la reacción. Aún cuando solo existen dos posibilidades, L o D, no es posible predecir cual aparecerá así como no es posible saber hacia que lado caerá el patinador al perder el equilibrio. Este es el fenómeno llamado ruptura de la simetría especular e introduce a la química un elemento que había sido ignorado por un largo tiempo - a saber, la manifestación del

comportamiento aleatorio que cuestiona el dogma de que cualquier resultado puede ser reproducido.

Adicionalmente la cinética autocatalítica permite la amplificación tal como la retroalimentación viciada de un micrófono conectado a un amplificador y dirigido a su propio altavoz. La amplificación puede ocurrir de manera similar: cada enantiómero L o D favorece solo su propia formación. De esta manera, la ruptura de la simetría y la amplificación son las condiciones necesarias para alcanzar un resultado homoquiral en un sistema químico.

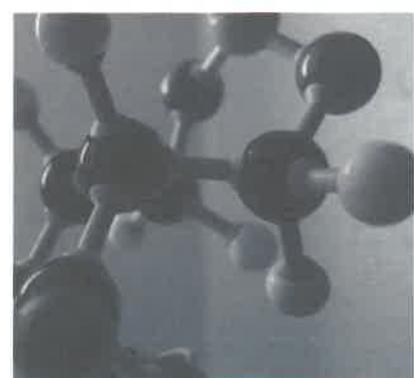
Desafortunadamente son pocos los ejemplos experimentales que se conocen por lo que el mecanismo químico detallado aún no se comprende completamente. La investigación realizada por el grupo del Dr. Kenso Soai de la Universidad Metropolitana de Tokio ha atraído nuestro interés y el de la comunidad científica que busca el posible origen de la homoquiralidad biomolecular.

El Dr. Soai descubrió el primer sistema químico real que es capaz de romper la simetría especular y de amplificar el exceso enantiomérico. En este sentido nuestra contribución consiste en lograr un mejor entendimiento de la cinética de reacción detrás del fenómeno de la ruptura de la simetría. Tales investigaciones son pertinentes porque los sistemas experimentales pueden revelar la manera

detañada en que la naturaleza ha construido un medio ambiente homoquiral antes de que los primeros procesos biológicos emergieran.

Thomas Buhse obtuvo el doctorado en Ciencias Naturales en la Universidad de Bremen (Alemania). Trabaja como Profesor-Investigador en el Centro de Investigaciones Químicas de la UAEM y es investigador nacional. Trabaja en distintos aspectos de la cinética compleja de reacciones químicas que incluyen estudios sobre el origen de la homoquiralidad biomolecular, oscilaciones químicas y formación de patrones.

Jesús Rivera obtuvo su doctorado en la Facultad de Ciencias de la UAEM bajo la asesoría de Thomas Buhse y actualmente realiza una estancia Posdoctoral en el Departamento de Química del CINVESTAV con Eusebio Juaristi.





M.E. Rodrigo Vargas Yáñez / desmodus02@hotmail.com
 Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del
 Estado de Morelos
 MC Regina Vargas Bahena / rexvargas@aol.com.mx
 Universidad del Valle de Cuernavaca

El **cacomiztle** es conocido también como basáride o por su nombre científico *Bassariscus astutus*. Es un carnívoro que habita en bosques y montañas muy húmedas y la selva baja caducifolia. En un estudio en el medio se determinó que estos mamíferos similares a los mapaches utilizaron en forma preferencial el bosque y la selva baja caducifolia. Las hembras evitaron el bosque del norte. Los machos eligieron el bosque y encontraron la selva baja caducifolia y evitaron el bosque y el pastizal arbolado es frecuente.

El territorio de cada macho se traslapa con el las hembras, pero no con el de los machos. Igualmente, los de las hembras no se traslapan, mantienen su territorio. El macho es abundante por todas las barrancas, es decir que va desde el norte hasta el sur, pasando por la Barranca de Amanalco.

Reproducción

Tienen camadas de 2 a 4 crías. Aunque por lo frecuente solo tiene una cría. Sus nidos usualmente están en huecos ubicados en troncos de árboles o en ocasiones en las cavernas o sitios de este tipo y aquí dejan su cría, con una pequeña cría. Originario de México y sur de Estados Unidos. Sumamente ágil, trepa con asombrosa agilidad a los árboles, se alimenta de aves, huevos y pequeños animales. De tamaño parecido a un gato doméstico. Es de color gris con la cola anillada. Su gestación es de 60 y las crías de 2 a 4. La temporada de cría comienza en febrero. El período de gestación es de 51 a 54 días. En cada parto nacen de dos a cuatro cachorros, pero pueden ser de uno a cinco. Es probable que el padre ayude a cuidar a los pequeños. Nacen con los ojos cerrados, abriéndolos alrededor del mes de nacidos. Los jóvenes permanecen con los padres hasta el comienzo del invierno, entonces se dispersan.



Cría de cacomiztle

Son carnívoros y se alimentan de ratas, aves, insectos y también de frutos y materia vegetal. Es probable que se alimenten de frutos de "zapote" En ocasiones dejan alimentos de casa, e lo visitan frecuentemente el cacomiztle.

En el estudio, se encontró que tanto los machos como las hembras, hicieron igual uso del tiempo para sus actividades de forrajeo durante la noche, mientras que durante el periodo diurno descansan, solamente la visitan para descansar.

Son nocturnos y arborícolas. En el estudio hecho en el se encontró que los machos fueron más activos que las hembras y se hallaron picos de actividad a las 22:00 hrs. y a las 4 A.M. La mayor actividad en ambos sexos, fue registrada en la estación lluviosa, existiendo un pico de actividad en junio. Los animales no permanecieron mucho tiempo en un sólo lugar, lo cual podría estar relacionado con el comportamiento de forrajeo de la especie. Esta especie es más activa durante la noche, es de hábitos nocturnos. El Basarisco puede trepar los árboles y se traslada por las ramas con gran facilidad. Es también muy ágil en las rocas y se desplaza con gran facilidad entre las grietas y lugares estrechos. Usualmente los miembros de esta especie se mantienen solos en un área de acción.

La articulación del tobillo del cacomiztle es flexible y puede girarla a más de 180 grados, una característica que lo hace un ágil trepador. Su gran cola le ayuda a mantener el equilibrio al transitar por bordes estrechos y rocas sobresalientes, incluso permitiéndole cambiar de dirección al efectuar una voltereta. Los cacomiztles pueden trepar a través de pasajes estrechos (presionando sus cuatro patas contra una pared y su espalda contra la otra, o presionando las patas en ambas paredes) y ampliar rajaduras o aberturas al rebotar entre las paredes.

El territorio de 4 individuos (2 machos y 2 hembras) fue de 16-32 ha. Es un ejemplo. En Cuernavaca la colonia está formada por 12 individuos, adultos y jóvenes y puede ser en el mes de Abril. En otras ocasiones se le ve solamente siguiendo la línea de Barranca y se puede ver desde las 12:00 hasta las 04:00 o 05:00 A.M.

Está incluido en el Apéndice III, CITES. Esta especie se considera como amenazada de extinción, debido a la pérdida de su hábitat por culpa de la deforestación. Está protegida por la Ley de Conservación de Vida Silvestre No 7317, 1992. Solamente se le cita la deforestación, pero hay lugares como la selva baja caducifolia o las cavernas que no se puede ver. No se cita.

Frase Célebre: "Inteligencia es lo que usas cuando no sabes qué hacer", Jean Piaget (1896-1980) Filósofo y psicólogo suizo.

HYPATIA



El de cola anillada: Cacomiztle

IUCN 3.1



Distribución

Habita desde el país, en todo México... particularmente Morelos y específicamente Cuernavaca.

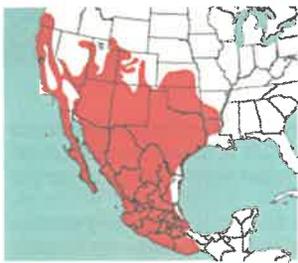


Imagen 1. Dibujo de la distribución del B. astutus. Todo México menos el sureste del país

Nombre común: *Babisuri*, *Bandtailed Cat*, *Basaride*, *Bassarisk*, *Cacomistle*, *Cacomixtle*, *Civet Cat*, Comadreja, Guayanoche, Mico de Noche, Mico Rayado, Onza, Pintorabo, *Ring-tailed Cat*, *Rintel*, Sal Coyote. **CACOMIZTLE**. (. Ac, EM. Del mexic. *cácame*: carrilludo, y *miztli*: gato de gran tamaño), m. Méx. *Basáride*, mamífero Variante: *cacomixtle*. RHV.

El *cacomiztle* tiene un pelaje con colores que van del gris amarillento al marrón oscuro, con el vientre y pecho de color blanco y una llamativa cola negra con anillos blancos que es más larga que su cuerpo. Los ojos son grandes y de color púrpura, estando rodeados por una mancha de pelaje más claro. Es más pequeño que un gato doméstico, midiendo unos 30-42 cm, con una cola de 31-44 cm y pesando 0,8-1,5 kg. Los *cacomiztles* han sido ocasionalmente cazados por su piel, aunque su pelaje no es muy valioso.

Se dice que el "*ringtail*" *cacomiztle* es fácilmente domesticable, siendo una mascota cariñosa y un efectivo cazador de ratones. Los habitantes de Cuernavaca los solían tener como mascotas, para mantener sus cabañas libres de roedores. De allí el nombre común de "gato ratonero" (a pesar del hecho que el *cacomiztle* no es un gato). Frecuentemente se hacía un agujero en una pequeña caja que era situada cerca de una fuente de calor (quizás una estufa a leña), para que el animal tenga un lugar oscuro y tibio para dormir durante el día, saliendo de esta al caer la noche para cazar ratones en la casa.

Taxonomía

El Basarisco (*Bassariscus astutus*) fue registrado por Lichtenstein en 1830. El Basarisco (*Bassariscus astutus*) en el Reino Animal

Clasificación	Nombre	Notas
Reino	<i>Animalia</i>	Animales: Sistemas multicelulares que se nutren por ingestión
Subreino	<i>Eumetazoa</i>	Animales con cuerpo integrado por lados simétricos
Rama	<i>Bilateria</i>	Cuerpo con simetría bilateral con respecto al plano sagital
Filo	<i>Chordata</i>	Cordados
Subfilo	<i>Vertebrata</i>	Vertebrados
Superclase	<i>Gnathostomata</i>	Vertebrados con mandíbulas
Clase	<i>Mammalia</i>	Mamíferos: Poseen pelos en la piel
Subclase	<i>Eutheria</i>	Mamíferos Placentarios
Orden	<i>Carnivora</i>	Carnívoros
Suborden	<i>Caniformia</i>	Forma de perros
Superfamilia	<i>Canoidea</i>	Perros, mapaches y parientes
Familia	<i>Procyonidae</i>	Mapaches, Olingos y Coatíes
Género	<i>Bassariscus</i>	Basarisco y Cacomistle
Especie	<i>Bassariscus astutus</i>	Basarisco

Las Subespecies del Cacomiztle (*Bassariscus astutus*)

Al Basarisco (*Bassariscus astutus*) se le reconocen las siguientes subespecies. Mencionamos el nombre científico de cada subespecie y la persona a quien se acredita haberla registrado.

Nombre Científico	Registrada por:
<i>Bassariscus astutus arizonensis</i>	Goldman, 1932
<i>Bassariscus astutus astutus</i>	Lichtenstein, 1830
<i>Bassariscus astutus bolei</i>	Goldman, 1945
<i>Bassariscus astutus consitus</i>	Nelson y Goldman, 1932
<i>Bassariscus astutus flavus</i>	Rhoads, 1893
<i>Bassariscus astutus insulicola</i>	Nelson y Goldman, 1909
<i>Bassariscus astutus macdougalli</i>	Goodwin, 1956
<i>Bassariscus astutus nevadensis</i>	Miller, 1913
<i>Bassariscus astutus octavus</i>	Hall, 1926
<i>Bassariscus astutus palmarius</i>	Nelson y Goldman, 1909
<i>Bassariscus astutus raptor</i>	Baird, 1859
<i>Bassariscus astutus saxicola</i>	Merriam, 1897
<i>Bassariscus astutus willetti</i>	Stager, 1950
<i>Bassariscus astutus yumanensis</i>	Huey, 1937



Regina Vargas Bahena, cursó la licenciatura en el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, posteriormente realizó su posgrado en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, actualmente está cursando el Doctorado en Filosofía y Ciencia en el Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos.

Rodrigo Vargas Yáñez cursó la licenciatura en Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, posteriormente realizó la maestría en Educación con la Especialidad en Formación Docente en el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Actualmente, está cursando el Doctorado en Filosofía y Ciencia en el Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos.



Los adenovirus:

De enemigos naturales a herramientas para terapia génica y vacunas recombinantes.

Dra. Angélica Meneses Acosta / angelica_meneses@uaem.mx
Facultad de Farmacia de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Actualmente, el uso de virus para la producción de bienes y servicios en beneficio del hombre ha incrementado considerablemente. Esto ha hecho que algunos virus que por su naturaleza son patógenos o dañinos para los seres humanos o para los animales, al día de hoy puedan ser usados como valiosas herramientas dentro del área de la salud y la veterinaria. Si bien, algunos dirán que esto ha sucedido desde hace algunos siglos cuando se inventaron las vacunas virales tradicionales (por cierto, útiles hasta el día de hoy), es necesario aclarar que la modificación y manipulación genética han permitido cambiar la naturaleza patogénica de éstos y convertirlos en nuestros aliados. Dentro de este tenor, los adenovirus son un claro ejemplo de ello.

Los adenovirus son una familia de virus de doble cadena de DNA lineal cuyo tamaño oscila entre 70 a 110 nm. De hecho son los virus de mayor tamaño hallados en la naturaleza y fueron aislados inicialmente de las glándulas adenoides de infantes en el siglo pasado (de ahí su nombre). Actualmente se han aislado más de 120 serotipos, los cuales se agrupan en 4 géneros: *mastadenovirus* (infectan humanos y otros mamíferos), *aviadenovirus* (infectan aves), *atadenovirus* (infectan ovinos, patos y bovinos) y *siadenovirus* (infectan reptiles entre otros organismos). Su genoma policistrónico está organizado en 4 regiones tempranas (E1-E4: generación de proteínas de regulación) y cinco regiones tardías (L1-L5: producción de proteínas estructurales) de una manera exquisitamente coordinada, lo que le permite desarrollar todo su proceso infeccioso en aproximadamente 36 - 48 horas. Estas regiones han sido muy conservadas a lo largo de la evolución a excepción del adenovirus aviar CELO, donde se considera que su proceso de replicación y transcripción es más complejo.

En el caso de los humanos, los adenovirus están involucrados con enfermedades tales como gastroenteritis, conjuntivitis o enfermedades respiratorias, las cuales se manifiestan más frecuentemente en niños y pacientes inmunosuprimidos. Si bien al día de hoy, estos virus no se han relacionado con ninguna enfermedad oncogénica, durante la Segunda Guerra Mundial, los soldados padecieron Enfermedades Agudas Respiratorias (ARD) que ocasionaron la producción de la primera vacuna contra este virus (contra los serotipos Ad4 y Ad7) lo que significó un gran gasto a nivel de salud. Un reciente descubrimiento, considera que la infección con adenovirus Adv36 puede estar involucrada con obesidad tanto en humanos como en aves, sin embargo, faltan más estudios para comprobar estos resultados. Asimismo, la industria avícola ha sufrido

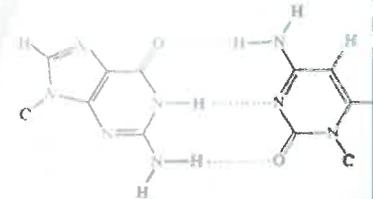
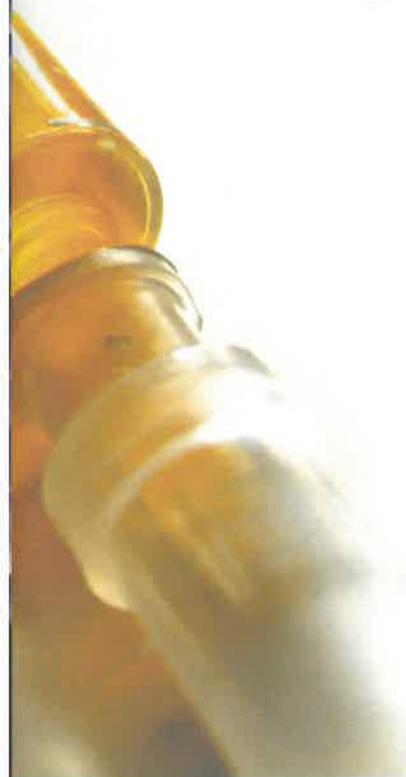
los estragos de este virus, ya que en algunas especies de aves causa hepatitis, fiebres hemorrágicas o pérdida en la producción de huevo, por lo que al día de hoy es importante poder desarrollar vacunas que ayuden a combatir dicho problema.

Ahora bien, ¿cómo es que estos virus al día de hoy pueden usarse como una herramienta tanto en la biología como en las terapias emergentes?. En el caso de la biología, el adenovirus es un excelente ejemplo de mecanismos de transcripción y modificación de mensajeros por lo que este tipo de procesos se han podido dilucidar gracias a lo observado en él. Por otro lado, ya en biotecnología, estos virus son excelentes candidatos como vectores para vacunas recombinantes y para terapia génica debido a que infectan una amplia variedad de células, se obtienen en altos títulos virales y se conoce casi completamente la organización de su genoma. En estos casos, por cuestión de bioseguridad es importante mencionar que una región indispensable (región E1) para su replicación ha sido eliminada por ingeniería genética, de tal manera que todos los adenovirus recombinantes son infectivos pero no auto-replicativos en todas las células, a excepción de las células que se utilizan para poder producirlos (HEK293). En la región desocupada E1 del genoma del virus ha sido posible introducir lo que se conoce como transgene, que no es más que el fragmento de DNA de interés que se quiere expresar. Así, realizando la infección con el adenovirus será posible tener la expresión de la proteína codificada por el transgene en alta concentración y en esto se basa el uso de adenovirus tanto en vacunas recombinantes como en terapia génica.





Frase Célebre: "Una colección de pensamientos debe ser una farmacia donde se encuentra remedio a todos los males", Voltaire (1694-1778) Filósofo y escritor francés.



Pero, ¿qué es terapia génica y por qué el adenovirus puede usarse en este caso? El término de terapia génica puede ser definido como la introducción de ácidos nucleicos a una célula con el propósito de alterar una condición médica o una enfermedad. Esta novedosa estrategia marca la línea de división en el concepto de tratamiento médico ya que actualmente, la mayoría de las enfermedades relacionadas con la falta de función, carencia o desregulación de proteínas son tratadas mediante el suministro de la proteína en forma de medicamento, mientras que, con esta nueva estrategia, la carencia de la proteína en cuestión se soluciona haciendo una reparación en el gene dañado dentro del paciente mismo (terapia in vivo) o transfecando las células del paciente in vitro (por ejemplo, células madre hematopoyéticas) y regresándolas al individuo ya transformadas (terapia ex vivo). Este tipo de terapias requiere el uso de diferentes tipos de vectores para introducir el material genético, los cuales van desde sistemas no virales (por ejemplo, el uso de Liposomas para encapsular DNA y recientemente RNA o RNAi) hasta vectores virales de diferente naturaleza (adenovirus, retrovirus, virus adeno-asociados, lentivirus, herpesvirus, poxvirus) donde el adenovirus hasta el año 2008 era el más utilizado (25%). Actualmente, la aplicación de la terapia génica se extiende a diversos tipos de enfermedades tales como: cáncer (65%), enfermedades monogénicas (9%), enfermedades infecciosas (6%) y (11%) otras (enfermedades arteriales y coronarias), así como estudios a nivel de marcadores para pruebas sin pacientes (9%), principalmente. En China, desde Enero del 2004 se tiene el primer y único producto en el mercado [Gendicine, adenovirus recombinante que expresa p53 el cual se utiliza para el tratamiento de carcinoma escamoso de cuello y cabeza (HNSCC)] y es de naturaleza adenoviral].

Así, dada la naturaleza de los adenovirus y su nula relación con enfermedades oncogénicas, éstos son una excelente herramienta para la introducción del material genético por lo que las mejoras genéticas y bioingenierías para eficientar su producción siguen en desarrollo. La primer generación de vectores adenovirales se logró, eliminando solamente la región E1 por lo que fue posible introducir fragmentos con un máximo de 5 kb. Posteriormente, con la finalidad de continuar ampliando la capacidad de estos virus, se desarrollaron los adenovirus de segunda generación cuya capacidad máxima de clonación es de 13 kb. Estas dos generaciones de adenovirus presentan las ventajas mencionadas con anterioridad pero a nivel clínico se observó que producen una alta respuesta inmune por lo que la expresión del transgene a largo plazo es limitada, y actualmente han

sido considerados como excelentes vehículos para el desarrollo de vacunas recombinantes, aunque su uso también es alto en terapia génica. Por ello, a partir de 1994, se empezaron a desarrollar los vectores adenovirales de tercera generación también denominados dependientes de auxiliar (HD), los cuales solamente contienen la señal de empaquetamiento y los extremos terminales, por lo es posible clonar hasta 34 kb con el transgene de interés; esto hace que la respuesta inmune disminuya mucho y que se pueda tener una expresión a largo plazo, pero enfrenta retos a mejorar tanto a nivel de producción ya que los títulos virales obtenidos son dos ordenes de magnitud inferiores a los de primera y segunda generación y es necesario eliminar la contaminación producida por el uso de un virus auxiliar, el cual brinda toda la maquinaria para que se logre la producción del mismo. Consecuentemente, todos estos sistemas adenovirales se encuentran en explotación tanto a nivel de desarrollo experimental como ya en diferentes fases clínicas, por lo que se espera que en uno o dos años este tipo de productos empiecen a incursionar en el mercado debido a que la regulación está siendo más estricta como consecuencia de los casos fallidos reportados a la fecha en las pruebas clínicas. Sin embargo, se sabe que esta tecnología es promisoría por lo que grandes inversiones le apuestan al desarrollo de este tipo de productos.

Los principales retos que la terapia génica debe vencer están relacionados con el diseño de sistemas seguros e inocuos que no ocasionen enfermedades y/o reacciones inmunológicas posteriores debido a la transformación genética; el diseño y desarrollo de procesos de producción efectivos y confiables que permitan obtener la suficiente cantidad de producto con la calidad deseada; las barreras sociales que acepten la manipulación genética como un mecanismo de cura teniendo siempre un estricto concepto ético para dichos desarrollos y por supuesto; la comercialización a mediano y largo plazo de productos dirigidos a terapias individualizadas. De ahí que el uso de adenovirus juegue un papel importante ya que es el vector que menos problemas ha representado en los diferentes niveles de desarrollo.

Angónica Meneses Acosta es ingeniera Biotecnóloga. Se graduó como el mejor promedio de la carrera y de la generación. Cuenta con el doctorado en Ciencias Bioquímicas por el Instituto de Biotecnología de la UNAM y con los posdoctorados en "Desarrollo de un proceso de purificación para Hormona de Crecimiento Humana Recombinante" en el IBT-UNAM y "Diseño y optimización para la producción de vectores adenovirales de tercera generación con potencial uso en terapia génica" en el Biotechnology Research Institute, Montreal Canadá.

La contaminación en objetos del patrimonio histórico

Dr. Jorge Uruchurtu Chavarín / juch25@uaem.mx
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

La contaminación es casi tan antigua como el hombre, siendo resultado de sus actividades económicas y sociales. El problema es particularmente importante en relación al deterioro de materiales de construcción y de edificios del patrimonio histórico, arqueológico y cultural; en especial la piedra natural expuesta a la intemperie que se ve afectada por los contaminantes presentes en la atmósfera. La contaminación tiene un efecto directo o indirecto en los materiales reduciendo su vida activa, dañándolos y desfigurándolos, ennegreciendo sus superficies y dándoles una apariencia desagradable. Esto es especialmente importante en los edificios y objetos de interés histórico-arquitectónico ya que esto degrada o destruye la herencia cultural y el sentido de continuidad de los pueblos y ciudades.

De forma general, el impacto debido a la lluvia ácida en estructuras se divide en tres partes: a) impacto en materiales naturales como calizas y areniscas; b) en materiales hechos por el hombre como son los metales y c) el impacto en monumentos históricos y sitios arqueológicos. El deterioro puede ocurrir debido a la disolución y/o fractura de la piedra. Las piedras calizas y areniscas contienen carbonatos que reaccionan con el ácido sulfúrico del agua de lluvia y las disuelven. Los metales son corroídos por las substancias agresivas presentes en la atmósfera y en el agua de lluvia.

De Oxford a Atenas, muchas antigüedades, edificios, pinturas y estatuas han sido destruidas por la contaminación atmosférica. Es emblemático el caso del obelisco de Cleopatra, con una antigüedad de 3 mil años y que cuando fue transportado

de Alejandría a Londres en 1878, sufrió un mayor deterioro expuesto a la atmósfera londinense, que el sufrido previamente en Egipto.

Desde siempre la atmósfera ha contenido una cierta cantidad de contaminantes provenientes de fuentes naturales. Estas fuentes están constituidas principalmente por partículas de tierra en suspensión, sales, bacterias, semillas y esporas, actividad volcánica, entre otras. En las ciudades y zonas industriales, el hombre genera una gran cantidad y diversidad de contaminantes debido a la actividad industrial, el transporte y los servicios; siendo la contaminación de dos tipos: partículas y gases. Aún en atmósferas puras, los materiales pueden verse afectados por la humedad, la lluvia o las heladas. La piedra o el concreto pueden que-arse al absorber agua.

La contaminación atmosférica puede dañar los materiales por 5 mecanismos, que son: erosión, depósito y remoción, ataque químico directo, ataque químico indirecto y corrosión electroquímica.

Ningún material resiste indefinidamente la acción de los agentes atmosféricos como humedad, temperatura, lluvia, luz solar y el viento. Sin embargo, en la actualidad la contaminación atmosférica es el factor más importante del deterioro o envejecimiento prematuro de los materiales de construcción. Los contaminantes principales en el proceso de deterioro son los gases como el bióxido de carbono y los compuestos ácidos del azufre y los productos sólidos de la combustión como el hollín.

Los efectos de la contaminación atmosférica relacionados con el

envejecimiento de los materiales de construcción dependen en gran medida del contenido de carbonatos.

La piedra caliza y los mármoles consisten esencialmente de carbonato de calcio el cual reacciona con el bióxido de azufre para formar sulfato de calcio. Las calizas de magnesio reaccionan con el bióxido de azufre formando sulfato de calcio y sulfato de magnesio, los cuales son solubles en agua.

El carbonato de calcio es poco soluble en agua pura, pero en presencia del bióxido de carbono disuelto en agua de lluvia, su solubilidad aumenta dando como resultado la remoción de material calcáreo. Debido a que esta solución es inestable, al evaporarse el agua el carbonato de calcio removido y disuelto en agua de lluvia; se deposita en otra parte de la superficie de los edificios de piedra caliza y/o mármoles.





Frase Célebre: "El sabio no dice todo lo que piensa, pero siempre piensa todo lo que dice", Aristóteles (384 AC-322 AC) Filósofo griego.



Archivo: Ciencias Aplicadas

Las superficies de mármol y piedra caliza, expuestas libremente a la intemperie, son erosionadas por la lluvia aún en atmósferas libres de contaminantes. En atmósferas contaminadas, la erosión es más pronunciada en las superficies lavadas por la lluvia. Esto no es de gran importancia a menos que se trate de esculturas o bajo-relieves. La erosión continua previene que el hollín se adhiera a la superficie expuesta y ésta se mantiene razonablemente limpia. Las superficies cubiertas o a la sombra, acumulan hollín que forma un recubrimiento que contrasta con las superficies limpias expuestas a la intemperie. Cualquier escurrimiento produce zonas de limpieza que contrastan con el resto de la superficie oscura, además de formar depósitos debajo de cornisas y relieves. Estos depósitos, consistentes de material de carbón y sulfato o carbonato de calcio pueden alcanzar grandes proporciones.

Las piedras areniscas y el granito, no siendo solubles en agua, tienden a ennegrecerse sobre toda la superficie en atmósferas contaminadas por humos. Esto hace que las superficies expuestas a la intemperie y las zonas mas cubiertas no muestren mucho contraste en su apariencia como las superficies de piedras calizas. Los depósitos acumulados se unen con materia silíceo presente en los materiales formando compuestos poco solubles que son difíciles de remover. Sin embargo, el poco silicio presente en solución parece actuar como cemento en los productos sólidos de la combustión como el hollín, al adherirse éstos a la superficie. Los efectos dañinos del bióxido de azufre en la piedra se manifiestan en forma de escamas o costras, o de desintegración general de la

superficie. La reacción química entre el bióxido de azufre (o sulfato de amonio) en aire y lluvia y los carbonatos presentes en la piedra lleva a la formación de sulfato de calcio y sulfato de magnesio.

El bióxido de azufre incrementa la acidez del agua de lluvia y acentúa la erosión de las superficies expuestas a la intemperie. Además, induce la cristalización de los sulfatos formados, causando el envejecimiento prematuro y deterioro de los materiales. La cristalización del sulfato de magnesio en los poros de la piedra causa desintegración por la acumulación de las sales. El sulfato de calcio, aunque menos soluble, produce efectos parecidos y además su deposición en la superficie de la piedra forma una capa dura que se transforma en costras que eventualmente se desprenden de la superficie, dejándola suave y arenosa, permitiendo un continuo desmoronamiento.

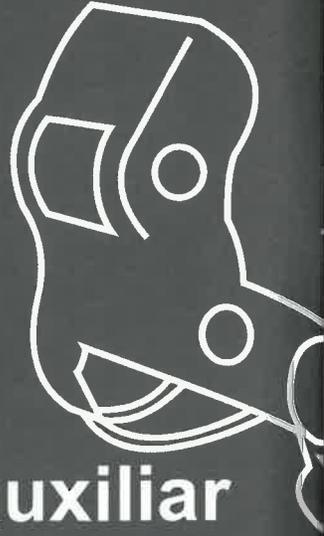
Los mármoles, calizas y piedras areniscas calcáreas también están expuestos a los efectos del bióxido de azufre. Esto se debe a que dependen para su cohesión de la pequeña cantidad de carbonatos que sirven para cementar los granos de silicio. Aun los materiales inmunes al ataque directo del bióxido de azufre pueden dañarse si se utilizan en combinación con piedra caliza que absorba sulfatos, o agua de lluvia que acaree cierta cantidad de sulfato de calcio que se acumule en la superficie de la piedra formando desagradables costras.

Otro efecto importante es el llamado biodeterioro, que es el daño físico o químico efectuado por diferentes tipos de organismos en objetos, monumentos o edificios que pertenecen al patrimonio

cultural. Dentro de los procesos de biodeterioro intervienen bacterias quimiolitotróficas, las cuales son capaces de obtener la energía necesaria para su supervivencia a partir de la materia inorgánica; hongos, algas, líquenes, musgos y plantas superiores. Entre las bacterias también se pueden mencionar: las tiobacterias, las silicobacterias y las bacterias nitrificantes. Estas últimas son capaces de metabolizar y transformar los nitratos en nitritos, los sulfatos en sulfuros; produciéndose en presencia de agua: ácido nítrico y nítrico y sus sales de amonio, ácido sulfhídrico, etc., que afectan a los materiales.

El Dr. Jorge Uruchurtu Chavarín es ingeniero en comunicaciones y electrónica por el Instituto Politécnico Nacional. Cuenta con la maestría en contaminación y medio ambiente por la Universidad de Manchester. Tiene el doctorado en corrosión por la misma Institución. Es investigador nivel II del Sistema Nacional de Investigación además de ser profesor investigador del CIICAp-UAEM. Actualmente trabaja en un proyecto de aplicación de inhibidores o recubrimientos "inteligentes", para el control de la corrosión en varillas de acero embebidas en concreto. Esta colaboración fue publicada previamente en el periódico La Unión de Morelos y puede consultarse en el portal de Internet www.acmor.org.mx.





Segunda versión: Dedo robótico, como auxiliar en tareas de rehabilitación.

Dr. Marco Antonio Oliver Salazar / moliver@cenidet.edu.mx
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET)

Una línea de investigación del posgrado en ingeniería mecatrónica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) es la robótica. En esta área se desarrollan proyectos de investigación aplicada relacionados con el diseño de robots que reproduzcan los movimientos, características y funcionalidad de la mano humana pues es un órgano de particular interés debido a su versatilidad como una extremidad imprescindible para realizar diversas tareas cotidianas.

La llamada mano cenidet (2006), fue uno de los primeros desarrollos consistente en una muñeca fija y 4 dedos que realizan movimientos de flexión-extensión y abducción-aducción. Otro de los proyectos desarrollados en el CENIDET en esta línea se relacionó con el estudio de los músculos neumáticos y su utilización para reproducir los movimientos de un dedo. El músculo neumático imita la funcionalidad de un músculo humano y consiste de una manguera flexible envuelta por una malla. Al aplicar aire a presión a uno de los extremos de la manguera, ésta se contrae aumentando su diámetro, simulando la contracción de un músculo biológico y produciendo una fuerza de tracción en el otro extremo. Cuando se libera el aire del interior del músculo, éste se relaja y regresa a su posición inicial tal como sucede con el músculo biológico. La contracción total que alcanza un músculo neumático es de un 20 a un 25 % de su longitud nominal (sin carga). La primera versión del dedo robótico accionado por músculos neumáticos desarrollado en el

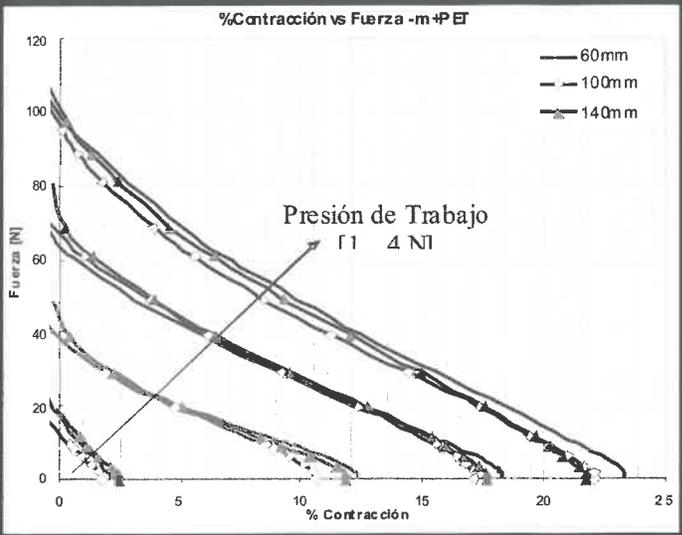
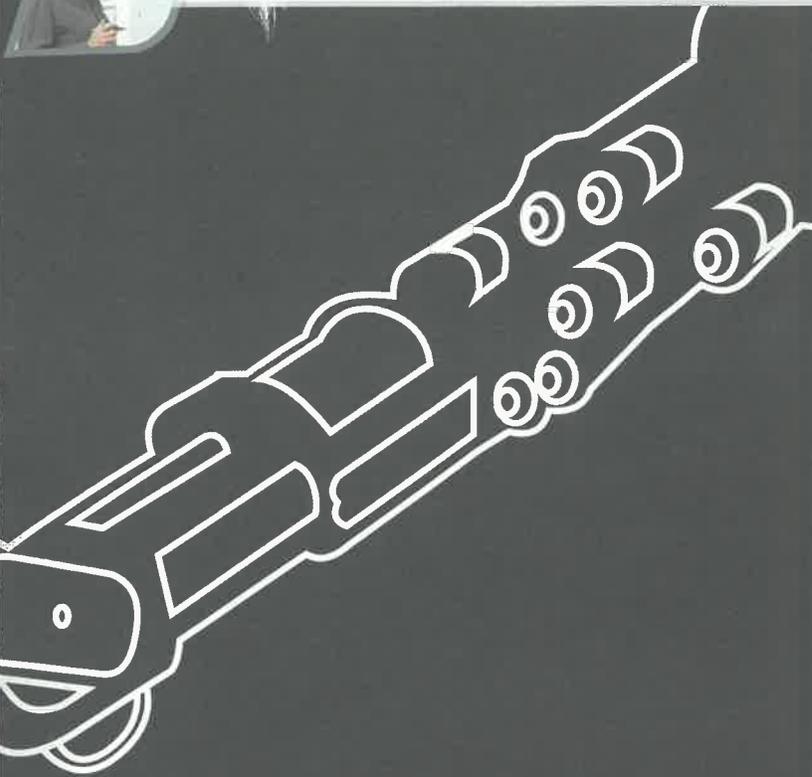
CENIDET permitió un acercamiento con la problemática involucrada en aspectos teóricos (modelado matemático, solución a su cinemática inversa, etc.) como prácticos (acoplamiento en movimientos entre falanges, fricción, etc.). Por ello, la primera versión se limitó al diseño de un dedo accionado por pares músculo-resorte, además de usar una malla metálica para envolver cada músculo (con la consecuente fricción malla-manguera) y dos mecanismos independientes de rotación para lograr los movimientos de aducción-abducción y flexión-extensión en la falange proximal (2007).

En este artículo se presentan los resultados del diseño y construcción de una segunda versión del dedo robótico accionado por músculos neumáticos buscando una mayor similitud con la forma y función de un dedo humano. En cuanto a los músculos neumáticos se eligió una manguera de silicón, una malla elástica de Polietileno Tereftalato (PET) y conectores comerciales en sus extremos. Esto permitió aumentar su ciclo de vida útil de 100 mil (primera versión) a 260 mil bajo las mismas condiciones de operación. También se desarrolló una metodología que toma alrededor de 5 minutos para la fabricación de cada músculo neumático. Se caracterizó el comportamiento de los músculos fijando presiones de operación de 1, 2, 3 y 4 bars. Para cada presión se agregaron diferentes cargas en el extremo del músculo y se observaron los diferentes porcentajes de contracción respecto a su longitud. Se usaron músculos de 60, 100 y 140 mm de longitud. Las curvas obtenidas se muestran

en la gráfica. La relevancia de esta información radica en que es posible fabricar músculos "a la medida" a partir de las especificaciones de operación en términos de fuerza, % de contracción, presión de trabajo y longitud requeridas. A partir del modelo cinemático inverso se desarrolló un método que minimiza los movimientos que cada articulación del dedo debe realizar para alcanzar una posición deseada a partir de una posición inicial. Mecánicamente se usaron rodamientos en cada uno de los ejes de movimiento articular, reduciendo así la fricción. Se desarrolló un mecanismo de rótula en la articulación proximal para obtener así de forma simultánea los movimientos de flexión-extensión y aducción-abducción en lugar de los dos mecanismos independientes de rotación que se usaron en la primera versión. Este mecanismo de rótula es más semejante al tipo de articulación que existe en un dedo humano. En esta nueva versión se usaron pares músculo-músculo (en lugar de pares músculo-resorte de la primera versión) trabajando en antagonismo para asemejar los movimientos que ocurren en un dedo humano. Los sensores de posición de cada falange se colocaron de manera interna, logrando con esto una mayor similitud con el dedo humano. Se desarrolló un sistema electrónico de procesamiento y control que da portabilidad al dedo robótico. La interfaz desarrollada permite una fácil reprogramación de movimientos por parte del usuario.



Frase Célebre: "En el fondo, los científicos somos gente con suerte: podemos jugar a lo que queramos durante toda la vida", Lee Smolin (1955-?)
Físico teórico y cosmólogo.



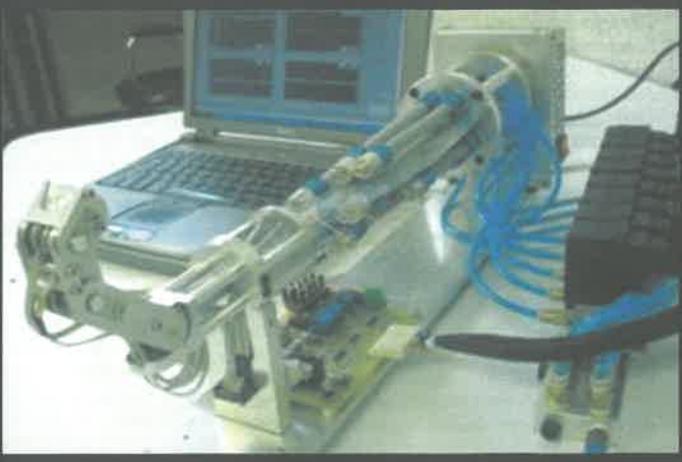
Con respecto a la potencial aplicación de este trabajo, se ha iniciado una relación de colaboración con el Centro de Rehabilitación Infantil de Cuernavaca (CRIC). Con ello se busca que este diseño pueda adaptarse y usarse como equipo de asistencia en terapias de rehabilitación de movimientos de dedos y mano en pacientes que las requieran. De esta forma el terapeuta podrá programar y reprogramar secuencias de movimientos para que el dedo robótico guíe los movimientos de dedos del paciente y guarde un historial de número de repeticiones, excursiones y tipos de movimientos, etc., que el paciente realiza en cada sesión. Esta información puede ayudar al médico a valorar el avance de recuperación del paciente.

Los resultados obtenidos de esta investigación se han publicado y divulgado tanto en congresos nacionales (AMCA 2009) como Internacionales (CIINDET 2009). Además, este trabajo ha participado en las fases local, regional y nacional (nivel posgrado) en el XXIII Evento Nacional de Creatividad del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica que organiza la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST).

Este proyecto fue desarrollado por los alumnos Francisco Aguilar Acevedo y Román Ruiz González quienes han obtenido el grado de Maestros en Ciencias en Ingeniería Mecatrónica, bajo la asesoría del Dr. Marco Antonio Oliver Salazar (moliver@cenidet.edu.mx) y el Dr. Dariusz Szwedowicz Wasik (d.sz@cenidet.edu.mx), ambos profesores investigadores en el área de mecatrónica y mecánica, respectivamente, del CENIDET.

El Dr. Marco A. Oliver estudió ingeniería en Sistemas Eléctricos y Electrónicos en la Universidad Anáhuac, de Maestría en Control y Tecnología de la Información en el Centro de Sistemas de Control del Departamento de Ingeniería Eléctrica. UMIST, Manchester, Gran Bretaña y de Doctorado en Ingeniería de Control en el Depto. de Control Automático e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Sheffield, Gran Bretaña. Es Profesor-Investigador en los Departamentos de Mecatrónica y Electrónica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET).

El Dr. Dariusz Szwedowicz es profesor investigador del departamento de mecánica en el centro nacional de investigación y desarrollo tecnológico. Ha sido profesor de asignatura en el departamento de construcción de maquinas en la Universidad Politécnica de Gdansk, Polonia. Fue jefe del Departamento de Ingeniería Mecánica del CENIDET. Ha hecho una estancia como investigador en abb turbo systems, Suiza.





Texto y Fotos por: MCS Silvia Paricia Pérez Sabino / patricia.perez@ccytem.org.mx

Dr. José Agustín Orihuela Trujillo

Su padre: De Miaatlán, Morelos.

Su madre: Del Puerto de Veracruz.

Él: De la Ciudad de México.

Su pasión: La Etología: Comportamiento animal.

Su sueño desde niño: Trabajar con animales de granja.

Así inicia la historia de José Agustín Orihuela Trujillo, quien estudió la Licenciatura en la Universidad Autónoma de Chapingo en donde se tituló como Ing. Agrónomo Zootecnista. Cursó estudios de posgrado en Veterinaria en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, donde trabajó en el área de reproducción. Posteriormente realizó sus estudios de Posdoctorado en Davis, CA, USA.

Durante más de 20 años se ha dedicado a la investigación, difusión y docencia en el área de la reproducción y el comportamiento animal aplicado en los animales de interés zootécnico.

Curiosamente cuando concluyó la maestría en 1982, el Dr. Orihuela ya no quería continuar estudiando, ni planeaba dedicarse a la investigación, su deseo estaba enfocado en trabajar en la cuestión productiva. En palabras de él "estudié veterinaria porque quería trabajar en un rancho. Si ya tenía conocimientos sobre agricultura y veterinaria, estaba listo para incorporarse a la vida productiva en alguna explotación agropecuaria", pero para su asombro su trabajo de maestría fue publicado y llegó a mandos de un investigador australiano quien estaba realizando estudios similares en ese entonces. Este investigador se comunicó con su profesor de maestría y este último con él, diciéndole que si quería seguir investigando en esta misma línea realizando estudios de doctorado, le tocaría viajar a Australia. Con gran humor

relata el Dr. Orihuela que al escuchar la propuesta dijo ¿Dónde firmo?

Durante sus estudios de licenciatura trabajó en el área de reproducción, enfocada al comportamiento animal, básicamente fue una recapitulación de la conducta sexual de las especies zootécnicas: ovinos, bovinos, porcinos y caprinos. En la maestría se orientó a la conducta reproductiva en ganado bovino y, en el doctorado su investigación estuvo encauzada al mismo tema pero en ganado cebuino.

H.¿Qué hizo al concluir el doctorado?

JAOT. "Tuve la oportunidad de conocer a un norteamericano que vino a impartir un curso de actualización precisamente sobre comportamiento animal, sobre conducta en animales de granja, desde un punto de vista práctico y me gustó muchísimo. Eso era lo que siempre había querido estudiar, pero desgraciadamente en México aún no había la oferta, así que hablé con él y conseguí la oportunidad de irme a hacer un post-doctorado en California, en Davis. Eso fue realmente mi catapulta como investigador. A mi regreso, trabajé con algunas personas con las que iniciamos los estudios de conducta en México tanto a nivel de investigación como en la currícula de escuelas de agricultura y zootecnia".

H.¿Es Usted pionero en los estudios de la conducta animal en nuestro País?

JAOT. "Así es, iniciamos la impartición de cursos en esta área del conocimiento. De hecho la Facultad de Veterinaria fue de las primeras que empezó. Aquí en la Facultad de Ciencias Agropecuarias se inició también un curso en el posgrado sobre

conducta y esto ha crecido. Actualmente casi todas las facultades de veterinaria lo manejan. Otro de los pioneros, fue Francisco Galindo que estudió en Inglaterra y también venía con el enfoque de conducta, pero el trabaja a nivel de comportamiento de fauna silvestre. Pero juntos logramos hacer varias cosas, y creo que de ahí fue que se originó el primer curso de etología".

H.¿Para qué estudia el comportamiento animal?

JAOT. "Básicamente para obtener alguna ventaja en cuanto a la producción o en cuanto al manejo que hacemos de los animales. Es muy importante que diseñemos instalaciones que aprovechen el comportamiento de los animales, además de hacer un manejo más fácil y, ellos estén en mejores condiciones de bienestar".

H.¿De qué manera determinan qué le puede afectar a un animal?

JAOT. "Por supuesto, una forma es a través de la conducta, debido a que ésta es una expresión de lo que está sucediendo internamente en los animales, es una manifestación de su información genética, de sus procesos endocrinos y fisiológicos, y eso es lo que nosotros tratamos de estudiar. Poder decir, este animal está bajo estrés porque tales procesos están afectados, manifestadas a través de lo que podemos observar en el animal. Estas reacciones fisiológicas así lo están manifestando y documentamos una escala de estrés y luego vamos a ver cómo se manifiesta ese estrés en la conducta de los animales y cómo podemos manipularlo y reducirlo".



Buscando el bienestar de los animales, reduciendo su estrés: Gallinas, vacas, cerdos y borregos felices.

H. Actualmente, ¿en qué está trabajando?

JAOT. "En la conducta materna y en el destete de ovinos. Estamos analizando formas de reducir el estrés del destete, siempre, el separar a la madre de la cría genera un estrés en ambos, para el productor esto es una merma en las ganancias de peso de los animales. Nosotros estamos generando algunas técnicas que reduzcan ese estrés y con eso, tanto madres como crías sufrirán menos y el productor a su vez se verá beneficiado.

Hemos estado estudiando por ejemplo la relación entre la distancia que mantiene la cría de su madre durante la lactancia con el grado de estrés que estas pueden padecer al momento de ser separadas con el fin de aplicar diferentes estrategias en diferentes animales. Por otro lado, hemos diseñado estrategias donde al momento del destete, inducimos artificialmente a las hembras al estro, provocando en estas últimas su interés por un macho y disminuyendo su estrés por la separación de su crías, lo que además nos permite preñarlas más rápidamente y reducir el intervalo entre partos."

H. Doctor Orihuela, ¿se presenta el mismo comportamiento en las especies que estudia?

JAOT. "No, cada especie es diferente. En las especies que tienen pocas crías como los ovinos, el vínculo es muy fuerte. En las especies que tienen muchas crías, como las cerdas, el vínculo es más débil, por lo cual es más fácil hacer procesos de intercambio de lechones por ejemplo entre una cerda que parió quince marranitos y otra cerda que parió tres, es viable quitarle a la de 15 y pasárselos a la otra y balancear las camadas"

H. ¿De qué manera afectan las malas condiciones físicas el comportamiento de algunas especies como las cerdas y las gallinas?

JAOT. "En las cerdas, la intensificación de la producción ha afectado mucho su comportamiento materno, en realidad en vida libre son mucho mejores madres que a través de lo que hemos hecho en zootecnia, porque las forzamos. La cerda por ejemplo en condiciones naturales tiende a hacer un nido con paja, lo cual favorece el desarrollo de sus crías, porque además se ha visto que para hacer sus nidos, los animales escogen ciertas plantas que puedan tener un efecto antibacteriano en la cama; educan a sus crías a que defequen fuera de su nido, entonces su nido lo tienen limpio, mientras que ahora las cerdas se alojan en jaulas sobre pisos de concreto donde no les es posible ni darse la vuelta. Al estar en una jaula tenemos que controlar las condiciones de temperatura en forma artificial para los lechones, cosa que el nido haría en forma natural. Además en estas jaulas, la cerda se echa y es común que aplaste a los críos, lo cual es un problema muy grave en la industria porcina, todo porque hemos intensificado la producción y hemos desatendido el comportamiento natural de los animales. Actualmente la industria porcina en Europa está regresando a tener corrales en lugar de jaulas individuales para permitir la expresión del comportamiento materno.

En el caso de las gallinas también es difícil porque al estar enjauladas se afecta su proceso de vida, y realmente las jaulas ocasionan daño en las patas y en el plumaje. Sin embargo, en Europa ya se tienen en gallineros sueltos, por supuesto esto cuesta más a los productores porque se tienen menos animales por superficie, no

es igual tenerlas en un piso, que en un condominio, pero el consumidor en Europa realmente está dispuesto a pagar un sobreprecio por consumir huevo de gallinas libres, entonces eso es algo que motiva al productor y al final se obtiene mayor bienestar en los animales y ganancias para los productores. Algo similar a las latas de atún con la leyenda "delphin safe". Esto significa que se ha tenido el cuidado de no matar delfines durante la pesca del atún, ya que el atún nada junto con los delfines, y al echar las redes, si no se saca a los delfines, estos mueren ahogados entre el atún. Esto implica más trabajo de parte del pescador, pero si el consumidor está dispuesto a pagar por ello, entonces lo harán. Por supuesto todo esto involucra conciencia de parte del consumidor".

H. Finalmente algo que quiera agregar

JAOT. "Para mí el comportamiento animal es fascinante, siempre me pregunto ¿Porqué los animales hacen lo que hacen? El entenderlo es mi pasión y el manejarlo a favor del bienestar animal y beneficio hacia el productor, mi satisfacción. El trabajar en esta área ofrece gran amplitud en el conocimiento, ya que el comportamiento se puede aplicar en muchas áreas, no solo el bienestar, sino por ejemplo la reproducción, nutrición, diagnóstico de enfermedades, entre muchas otras, además, no se requiere la gran infraestructura para su estudio, no requerimos los grandes laboratorios ni equipos, y por lo general se genera conocimiento de relativa fácil aplicación. Debo agregar con satisfacción que numerosas aplicaciones de la etología ya se aplican en muchas partes del mundo, incluyendo México, y el crecimiento de esta disciplina ha sido vertiginoso"

La Tercera Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación brilla con luz propia en la Tierra del Conocimiento

Eric Reyes Rodríguez / ericero_87@hotmail.com

Del 26 al 30 de octubre del 2009 Morelos se vistió de gala con la Tercera Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, medio por el cual niños, jóvenes y público en general de Morelos conocieron las múltiples posibilidades que ofrecen las áreas de la ciencia en los campos de la actividad productiva, la investigación científica y la docencia en una atmósfera propicia para la invención, la interacción y el acercamiento al saber científico, tecnológico y de innovación.

Con el respaldo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM) convirtió el Parque Ecológico San Miguel Acapantzingo durante el 26 y 27 de octubre en la Tierra del Conocimiento, un espacio abierto a la creatividad y a la diversión.

La inauguración estuvo encabezada por el Dr. Manuel Martínez Fernández, director del CCYTEM, el Dr. Antonio del Río Portilla, coordinador regional de la Academia de Ingeniería de Morelos, la Mtra. Aída Araceli Robles Pérez, directora de Educación del H. Ayuntamiento de Cuernavaca y el Mtro. Bernardino Pliego Pliego, director de Educación Elemental del Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM), asimismo, destacó la presencia del Dr. José Antonio de la Peña Mena, director adjunto de Desarrollo Científico y Académico del CONACYT e investigador reconocido a nivel internacional, entre otras distinguidas personalidades.

Durante la ceremonia inaugural se reconoció públicamente el desempeño de jóvenes morelenses que han sobresalido más allá de nuestras fronteras en concursos de ciencia y tecnología así como el esfuerzo y empeño de sus asesores. Tal es el caso de César Daniel Bibiano Velasco ganador de la medalla de Oro en la XXII Olimpiada Mexicana de Matemáticas en San Carlos, Sonora 2008, así como de la medalla de bronce en la Olimpiada Internacional de Matemáticas 2009 efectuada en Bremen, Alemania y mención honorífica en la 24ª Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas, realizada en Querétaro, México 2009. Daniel Perales Anaya, Celeste ganador de la medalla de Oro en la XXII Olimpiada Mexicana de Matemáticas en San Carlos, Sonora 2008 así como de la Medalla de plata en la 24ª Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas.

Celeste Santiago Morales, Gregorio Martínez Parra, Edgar Nau Méndez Avelar, Enrique Geovanhy Flores Martínez, alumnos del CECYTE 01 de Tenextepango Ganadores del Tercer Lugar del VIII Concurso Nacional de Creatividad Tecnológica 2009 con el Prototipo Tecnológico "Space Control RF". Asimismo, Isai Landa Ortega alumno del CONALEP Cuernavaca y ganador de la medalla de plata en la 14ª Olimpiada Nacional de Informática en Colima, Colima 2009, César Oscar Bustamante Guzmán, ganador de la medalla de plata y Eric Iván Montes Chávez, ganador de la medalla de bronce en la 14ª Olimpiada Nacional de Informática, ambos del CONALEP Cuautla y por primera ocasión se distinguió el empeño de los asesores de estos jóvenes, la Dra. Larissa Sbitneva, Dr. Rogelio Valdez Delgado, Lic. Roberto Rosales Meza, Ing. Jerónimo Vara Espinoza, L.I Daniel Esquivel Noriega, Ing. Alfonso D Granda Trejo.

Durante el 26 y 27 de octubre se recibieron a más de 5 mil niños, jóvenes y público en general de diferentes municipios quienes pudieron disfrutar de más de 92 actividades didácticas, talleres, exposiciones de robots, autos eléctricos, animales de granja, obras de teatro sobre el uso correcto de medicamentos y la prevención de las adicciones, se impartieron 132 conferencias, pláticas y mesas redondas en los municipios de Ciudad Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Jiutepec, Temixco, Tepalcingo, Tepoztlán, Tlalnepantla, Tlaltizapan, Xochitepec, Yautepec y Yecapixtla, quienes se sumaron a esta gran celebración a través de la realización de actividades como Conferencias, Talleres, Exposiciones y Demostraciones dirigidas a niños, jóvenes y público en general, representando un 36% del territorio morelense.

Asimismo, con el apoyo del Museo de Ciencias de Morelos (MCM) en su auditorio se impartieron conferencias y se proyectaron videos sobre la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla ubicado en la Entidad durante el 26 y 27 de octubre. Asimismo, en el marco de la Tercera Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (JECTI) el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos a través del MCM y el Campus Morelos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), inauguraron la exposición temporal "El Universo para que lo descubras" abierta al público durante todo el mes de noviembre mostrando 24 carteles con imágenes del sistema solar, planetas, nebulosas, galaxias y demás temas relacionados a la astronomía y la mesa redonda "La astronomía un universo de posibilidades", en el auditorio del MCM con la participación de la Dra. Gloria Koenigsberger Horowitz y del Dr. Luis Benet Fernández, investigadores del Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM, asimismo, participaron el Dr. Luc Binette, el Dr. Jesús González González y el Dr. Elfege Ruiz Schneider, investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM.

Por otro lado, la intención de la Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación ha sido siempre acercar los conocimientos y avances que ofrece la ciencia, la tecnología y la innovación a la sociedad a través de las actividades que se realizan en los diversos Institutos de Investigación y Educativos de cada Estado. Con esta finalidad, la III Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación se enriqueció con la activa participación de instituciones educativas y de investigación como la Casa de la Ciencia de la UAEM, la Preparatoria Federal por Cooperación "Andrés Quintana Roo" y el Centro de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional (CeProBi-IPN) en Yautepec que en conjunto lograron maravillar a propios y extraños por el ingenio, creatividad y experiencia de talleristas, expositores y conferencistas.

Para finalizar, se destaca que con este tipo de actividades se permite que las nuevas generaciones desde pequeños se enfrenten a prácticas concretas, que puedan tocar la ciencia hasta el punto de poder hacerla propia, de llevarla a la vida diaria y convertirla en un motor para mejorar las condiciones de vida de los morelenses.



Frase Célebre: "Educad a los niños y no será necesario castigar a los hombres",
Pitágoras (Samos 585 a.C. - Metaponte 495 a.C.) Matemático, filósofo, astrónomo, músico y místico griego.

Gossypium hirsutum L.
 Fuente: CONABIO



Variabilidad fenotípica del género
Gossypium ssp. en México.
 Fuente: CONABIO

El algodón en Mesoamérica: Conservando el recurso y preservando el conocimiento

Biól. Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez / herbario.mor@inah.gob.mx
 Jardín Etnobotánico, Centro INAH-Morelos.

En el contexto del Jardín Etnobotánico del Centro INAH-Morelos, hablar sobre plantas medicinales o plantas que han sido empleadas para diversos fines sociales por los grupos mesoamericanos, implica remontar a tiempos antiguos y hacer un análisis sobre el uso atribuido a una planta y/o la reelaboración de dicho conocimiento a través de la interacción entre grupos y el flujo de opiniones generado a partir de éste; es decir, requiere un espectro de conocimientos sobre aquellas especies culturalmente relevantes que se emplearon desde tiempos precolombinos por el hombre.

Dentro de este grupo de recursos sobresalen aquellos que han formado parte de la alimentación campesina, como lo son: el maíz, el frijol, la calabaza y el chile; siendo los dos primeros los que han recibido mayor atención en el ámbito científico y acerca de los cuales abunda una cantidad considerable de literatura. En contraste, existen otras plantas que pese a su relevancia biológica, socio-cultural y económica, no cuentan con la profundidad de análisis requerida, lo que ha ocasionado un serio desconocimiento acerca de su estado actual en las poblaciones silvestres en México, así como una percepción errónea con respecto a su exclusividad en ambientes cultivados.

Un ejemplo claro de esto son las plantas conocidas comúnmente como algodón (*Gossypium* ssp.), del cual se reconocen actualmente 12 especies para México. Estos taxa suelen ser arbustos de 2-3 m de altura, con hojas divididas en 3-7 lóbulos, alargados u ovalados; las flores son de color claro (amarillo-cremoso); los frutos son cápsulas que al secarse abren en 3 a 5 partes, de las cuales se obtiene un tejido fibroso al que denominamos comúnmente "algodón".

Este complejo es propio de ambientes silvestres, pero existen algunas especies que son exclusivas de hábitats socialmente creados, como son los huertos

familiares y los terrenos agrícolas, aclarando que dicha exclusividad se debe a su falta de adaptabilidad al medio silvestre (especies introducidas) y al deterioro de éste.

Estas plantas están citadas tanto en documentos históricos del siglo XVI (Códice Florentino e Historia Natural de Nueva España) como en el impresionante trabajo realizado por el ahora desaparecido Instituto Nacional Indigenista (INI), textos en donde se explica el uso de dichos recursos para tratar enfermedades del aparato respiratorio, estimular la producción de leche en la mujer, incrementar la cantidad de glóbulos blancos en el organismo y como cicatrizante y desinflamante corporal; haciendo también énfasis en sus propiedades tóxicas producto de un compuesto denominado gopisol.

El algodón representa un recurso de amplio uso como materia prima, principalmente para manufacturar vestido y otros elementos de corte textil. Estas plantas estuvieron asociadas con redes de comercialización e intercambio (matrículas tributarias), mismas que mantenían en contacto a los grupos indígenas del Altiplano Central con los del resto del territorio mesoamericano.

En el estado de Morelos se reporta la existencia de dos especies de algodón (*G. hirsutum* y *G. trilobum*), ambas cultivadas en huertos familiares; sin embargo existen datos sobre relictos de poblaciones silvestres en ambientes de bosque tropical caducifolio. Actualmente es posible observar a estos taxa en algunos templos y ex-conventos del siglo XVI ubicados en los altos de Morelos, en donde los pobladores locales atribuyen usos medicinales y artesanales al recurso.

Cabe mencionar que el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias (INIFAP), ha venido desarrollando diversos proyectos dirigidos a mejorar la calidad de vida de los

pobladores de nuestro territorio y a la creación de eficientes propuestas para la conservación de los recursos naturales.

Un proyecto en particular está encaminado a conservar el germoplasma (semillas) de las especies silvestres del género *Gossypium* ssp., planteando como metas a corto plazo la colecta de material genético en el país, la construcción de un banco de germoplasma con condiciones idóneas así como el análisis acerca de su abundancia en poblaciones silvestres. A largo plazo este proyecto espera poder restaurar ambientes perturbados con plantas de algodón, monitorear su desarrollo fenológico *in situ* y proponer alternativas viables para la conservación de los ambientes en donde se desarrollan estas plantas.

Uno de los objetivos principales de este proyecto consiste en recopilar información cultural relacionada con estas especies, principalmente a través de la revisión bibliográfica y de trabajo etnográfico.

Para cumplir estos objetivos, en días pasados algunos investigadores del laboratorio de Recursos Genéticos perteneciente al INIFAP, acudieron al Jardín Etnobotánico a solicitar la donación de germoplasma y a pedir ayuda para la identificación de las especies de algodón ubicadas en el estado de Morelos, haciendo colateralmente una invitación formal para participar en el proyecto y formar parte de la "Red de Recursos Genéticos de *Gossypium* ssp en México".

Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez es biólogo egresado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM. Su línea de estudio es la Etnobotánica, eje a partir del cual pretende desarrollar proyectos vinculados al Manejo Tradicional de Recursos Vegetales, Etnoecología, Taxonomía y Etnobotánica, y Productos Forestales No Maderables. Su interés central radica en generar investigaciones bio-culturales aplicadas a la conservación de recursos vegetales y al desarrollo comunitario.



GRUPO
STEREO
MUNDO

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



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



Reflexiones de los virus y la epidemia de la Influenza en México

Dr. Marco José Valenzuela / marcojose@biomedicas.unam.mx
Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional autónoma de México (UNAM)
Centro Internacional de Ciencias, Campus UAEM-UNAM

Los virus son considerados como simples criaturas que al carecer de metabolismo y depender de una célula para su reproducción hay quienes no los consideran seres vivos. Sin embargo, los virus están sujetos a evolución Darwiniana, y usan el código genético universal de las células que infectan y pueden tener genes como el M1 del virus de la influenza que forma un canal para alterar el potencial de membrana de su hospedero. Su sorprendente diversidad y promiscuidad genética los convierte en la fuerza más creativa en los procesos de evolución.

En total se calcula que existen del orden de 10^{31} partículas virales en el planeta. Tan solo en el intestino humano se calcula que debe haber alrededor de mil 200 virus distintos. Existen virus con secuencias de DNA en una o doble cadena o bien los hay con secuencias de RNA en una o doble cadena. Así que no solo el DNA sino también el RNA son moléculas de la vida. De hecho se sabe que las primeras formas de vida hace más de 3 mil millones de años estaban formados por moléculas de RNA llamados ribo-organismos.

Aunque hay filogenias de grupos específicos de virus, éstos no son parte del clásico árbol de la vida ya que sus genes por lo general no se parecen a los de su hospedero. Y sin embargo, se considera que los virus han sido esenciales en la evolución de los 3 principales dominios de la vida (bacterias, archaeas y eucariontes). No se sabe de ningún sistema biológico en el que podamos quitar de la ecuación a los virus. En el mismo ser humano existen miles de secuencias virales que han sido incorporadas a nuestro genoma durante nuestra evolución. Existe un bestiario de secuencias de origen viral en el genoma humano tales como retrovirus, transposones, los telómeros, secuencias SINE, LINE, etc. Evidencias recientes indican que un gran porcentaje de lo que distingue a los humanos de los chimpancés es precisamente las secuencias de origen viral.

La influenza es una enfermedad infecciosa provocada por un virus con un genoma compuesto por 8 cadenas de RNA que codifican 10 genes. Su alta transmisibilidad se debe a las altas tasas de mutación que presenta y por lo tanto no puede anticiparse cuándo y cómo será virulenta al humano. Se calcula que de 1918 a la fecha el virus de la influenza ha mutado un millón de veces más que lo que el hombre ha mutado desde su separación con el chimpancé hace 5-6 millones de años. Típicamente sus epidemias se presentan cada año con una estacionalidad durante el otoño y el invierno. El primer registro de una epidemia de influenza la realizó Hipócrates en el año 412 AC.

Las pandemias de influenza siempre han sido una amenaza a nivel mundial. Se han registrado 10 pandemias de influenza en los últimos 300 años. Se calcula que en la pandemia de influenza de 1918-1920 murieron entre 50 y 100 millones de personas y se considera que la pandemia de 1830 a 1832 fue igualmente severa. Lo que es importante de tener en mente es la observación de que las pandemias de influenza desde la de 1918 ocurren a través de ondas viajeras.

La primera onda en 1918 fue relativamente benigna y conforme el virus se adaptó, éste se volvió aún más letal. Las pandemias de 1889, 1957 y 1968 también tuvieron una primera onda bien definida que fue menos severa que las subsecuentes. No obstante, se sabe que las personas que estuvieron expuestas durante la primera onda desarrollaron inmunidad para la reinfección, no se ha dado una explicación satisfactoria de por qué la segunda onda epidémica puede ser más severa que la primera. En estas 4 pandemias, el tiempo entre que el virus fue por primera vez reconocido y la ocurrencia de una segunda onda más peligrosa que la primera, fue del orden de 6 meses.

De acuerdo a datos obtenidos de la Secretaría de Salud (InDRE), para el 11 de Julio del presente año se reportaron en México 12 mil 645 casos y la curva epidémica claramente exhibe dos picos separados del 26 de Abril al 23 de Junio, aproximadamente 3 meses. Es importante mencionar que el registro de la epidemia en México presenta claramente retardos en la notificación del diagnóstico, lo que quiere decir que los casos que se reportan en una fecha son menos de los que realmente han ocurrido. El entendimiento del comportamiento epidémico de la influenza humana en México comparado con el ocurrido en otras pandemias es de suma importancia para que logremos su prevención y su control.

Se han desarrollado varios modelos matemáticos que describen la regularidad de la dinámica temporal de varias epidemias producidas por virus incluyendo la influenza humana. Es importante incluir en los modelos matemáticos la dinámica espacial de la epidemia ya que eso explicaría el origen tan rápido de la pandemia. Es sorprendente que algo que no sea un ser vivo produzca patrones epidémicos muchas veces con ciclos bien definidos en su aparición.

En la actualidad en un mundo globalizado con 6.7 mil millones de habitantes en el mundo y con las altas tasas de mutación del virus, el riesgo de una pandemia aún suave podría causar la muerte de varios millones de humanos. Debemos, al menos, no bajar la guardia ante la inevitabilidad de las pandemias de influenza.

El Dr. Marco V. José obtuvo el grado de biólogo en la Facultad de Ciencias y realizó la maestría y el doctorado en Investigación Biomédica en las áreas de biofísica y biomatemáticas en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, fue postdoctoral Fellow en la Universidad de Princeton, en el área de epidemiología. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y actualmente se desempeña como Director del Centro Internacional de Ciencias (CIC-UNAM).



Proteínas recombinantes terapéuticas, una esperanza contra enfermedades crónicas.

Dra. Norma Adriana Valdez-Cruz / adri@ibt.unam.mx
Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich / tonatiuh@ibt.unam.mx
 Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Cuernavaca.
Dr. Mauricio Alberto Trujillo-Roldán / matrujil@unalmed.edu.com
 Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma México.

Las proteínas recombinantes terapéuticas (PRT) son complejas y son usadas en el campo de la medicina para el tratamiento de diversas enfermedades crónicas o deficiencias hereditarias. Las PRT son producidas mediante la tecnología del ADN recombinante, la cual ha permitido conocer y separar los genes codificantes para las proteínas de interés, que posteriormente son transferidos a diferentes hospederos u organismos diferentes a los nativos. Entre las células hospederas más usadas para producir PRTs en la industria, se encuentran las bacterias (*Escherichia coli*), levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) células de insecto (*Spodoptera frugiperda*-9) y células de mamífero (p.e. células de ovario de hamster chino (CHO)).

Actualmente, se desarrollan nuevos y mejores sistemas de expresión; como nuevos vectores con elementos genéticos adicionales, cepas mutantes que asimilan nutrientes eficientemente aumentando la producción de PRT y/o reduciendo la producción de compuestos tóxicos que afecten su producción o líneas celulares mejoradas mediante ingeniería genética. Las PRT en general son producidas mediante diferentes procesos productivos. La serie de pasos fundamentales para obtenerlas son: tener

un gen que codifique para la proteína de interés, un hospedero que realice las modificaciones que se requieran para obtener una proteína funcional, que la proteína sea expresada a las concentraciones requeridas, un proceso de producción, un método de separación y purificación, un sistema de estabilización, y finalmente la formulación.

Las PRT o biofármacos, se han convertido rápidamente en productos clave para las industrias farmacéuticas, pues las ventas globales en el 2007 fueron cercanas a los 79 mil millones de dólares americanos, lo que representa entre el 10 al 15% del mercado de los fármacos; para el 2020 se prevén ventas de hasta 200 mil millones de dólares americanos. En nuestros días, más de 150 biofármacos se encuentran en el mercado y más de 400 se encuentran en pruebas clínicas, además de muchos otros en desarrollo. Entre las más vendidas se encuentran las proteínas hematopoyéticas (23%) y los anticuerpos monoclonales (20%). Otras proteínas tienen también altos porcentajes de venta son las citocinas (19%), antitrombinas (11%), vacunas (11%), proteínas plasmáticas (6%) e insulina (5%).

En el mercado cerca del 30% de las PRT "sencillas" como algunas citoquinas, son producidas en bacterias teniendo

rendimientos del 30% de proteína total. Estas células son ampliamente usadas debido a su rápido crecimiento, baja labilidad al estrés mecánico, altas productividades y escalamiento sencillo. Por otro lado, cerca del 60% de PRT aprobadas por la FDA, son producidas en células CHO, ya que presentan la capacidad de plegar proteínas y realizar modificaciones postraduccionales, produciendo proteínas altamente similares a las humanas, asegurando su eficacia y funcionalidad.





Frase Célebre: "El sabio puede sentarse en un hormiguero, pero sólo el necio se queda sentado en él", Proverbio chino.

Entre las proteínas más novedosas y de gran futuro están los anticuerpos monoclonales, usados en el tratamiento y diagnósticos del cáncer, en la terapéutica de neoplasias malignas hematopoyéticas y tumores sólidos, tratamiento de artritis reumatoide, prevención del rechazo agudo de trasplante de riñón y asma. Entre los anticuerpos monoclonales que se encuentran en el mercado están aquellos quiméricos que se utilizan como biofármacos anti-cáncer, cuyo blanco es el receptor de superficie CD20 común para varios subtipos de Linfomas no Hodgkin, en linfomas pobremente diferenciados y en leucemias linfoides. Otra proteína ampliamente utilizada en la terapia humana es la eritropoyetina humana recombinante (r-hu-Epo) la cual se utiliza en el tratamiento de enfermedades como la insuficiencia crónica del riñón, anemias asociadas con estados malignos, anemia en neonatos, anemia crónica asociada a artritis reumatoide (ACD), anemia después de trasplante de médula ósea, anemia aplásica, síndrome mieloplásico y varias enfermedades relacionadas con la hemoglobina. La eritropoyetina es un regulador humoral de la eritropoyesis, que actúa como estimulador de la producción de eritrocitos, principalmente en el riñón y en el hígado.

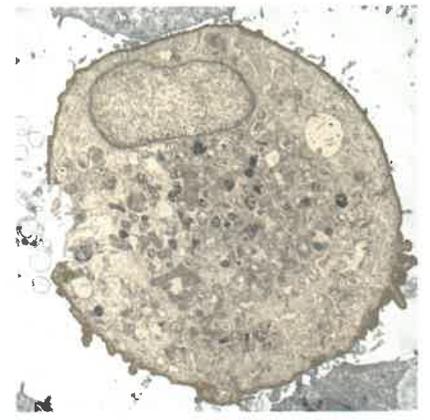
Hoy en día, diferentes centros de investigación se encuentran buscando, analizando y caracterizando nuevas proteínas recombinantes que puedan ser utilizadas en la terapia de diferentes enfermedades. Otros grupos nos hemos especializado en entender y mejorar de forma racional los procesos productivos de las PTR. Las grandes compañías farmacéuticas invierten sumas millonarias en la investigación y desarrollo de nuevas PTR, con lo que buscan acrecentar su portafolio de biofármacos para uso humano y veterinario. Mientras que otras empresas se han comenzado a enfocar en la producción de biogénicos como es el caso de varias empresas mexicanas especializadas en la producción de PTR genéricos con altos estándares de calidad.

La Dra. Norma Adriana Valdez-Cruz, es investigadora del Depto. De Medicina Molecular y Bioprocesos del Instituto de Biotecnología (IBT) de la UNAM. Obtuvo su doctorado en 2004 en el IBT-UNAM en Ciencias Bioquímicas. Hizo un postdoctorado en la Corporación para investigaciones Biológicas en Colombia, en la Universidad de Sussex en Inglaterra, y en Probiomed S.A de C.V. en México.

El Dr. Mauricio Alberto Trujillo-Roldán, es investigador del departamento de inmunología y Jefe de la Planta Piloto del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Además

es profesor, investigador, editor de revistas internacionales y consultor de empresas nacionales. Obtuvo su doctorado en 2003 en Ciencias Bioquímicas en el Instituto de Biotecnología de la UNAM. Durante dos años fue el Jefe de cultivo celular del grupo de investigación y desarrollo de la empresa Probiomed S.A de C.V. después de haber sido Profesor Investigador de la Universidad Nacional de Colombia.

El Dr. Octavio Tonatihu Ramírez Reivich, es el Jefe del Departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos del IBT- UNAM. Obtuvo su doctorado en 1990, en la Universidad de Drexel en USA. Es Investigador, profesor, editor de revistas internacionales de alto impacto así como consultor de empresas nacionales.



Archivo: Biotecnología

MUSEO CIENCIAS MORELOS
www.ccytem.morelos.gob.mx

**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:

Conciencia X

Un programa de Ciencia, Tecnología e Innovación diferente

Mundo TV
Canal 78 Cable Martes 15:30 Hrs. <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-Tlaxiápan-Puerto de Ixtla. Zona Sur
Jueves y Sábados 19:30 Hrs.

<http://www.justin.tv/concienciax/>
<http://www.youtube.com/CCyTEM>



Los plaguicidas

¿TÓXICOS REPRODUCTIVOS?

Dr. Julia Blanco Muñoz / jblanco@correo.insp.mx
Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)

Los plaguicidas agrupan un amplio espectro de compuestos utilizados para el control de plagas, con más de 600 ingredientes activos y un número aún mayor de marcas comerciales y que, de acuerdo a su uso se clasifican como insecticidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas, nematocidas y antibióticos.

La exposición ambiental a plaguicidas se produce como consecuencia de la contaminación de aire, agua o alimentos por estos productos y, aunque la frecuencia de esta exposición es elevada, pues afecta a la mayoría de la población, los niveles de exposición alcanzados se estima que son relativamente bajos. Por el contrario, aunque la exposición ocupacional es menos frecuente, los niveles de exposición alcanzados en este tipo de exposición son considerablemente más elevados. Entre los colectivos con mayor exposición ocupacional se encuentran los empleados en fábricas que producen plaguicidas, los empleados en empresas dedicadas al control de plagas y los trabajadores agrícolas, que por su número, representan el grupo más importante en términos de magnitud.

Los beneficios derivados del uso de plaguicidas, tanto en el incremento del rendimiento de las cosechas como en el control de enfermedades transmitidas por vector (por ejemplo, el paludismo o el dengue), las cuales se encuentran entre los problemas prioritarios de salud pública en países en desarrollo, son incuestionables, sin embargo, estos productos tienen un elevado potencial tóxico que paralelamente puede ocasionar tanto daños al medio ambiente (incluidos flora y fauna) y efectos adversos sobre la salud humana. El conocimiento sobre estos efectos es limitado ya que, aunque la toxicidad aguda de algunos plaguicidas de uso habitual, especialmente los insecticidas organofosforados y los carbamatos, que son potentes neurotóxicos, está bien caracterizada, quedan por dilucidar otros efectos que sobre la salud tienen los plaguicidas. Algunos estudios han mostrado evidencia de que la exposición crónica puede incrementar el riesgo de alteraciones neurológicas, de algunos tipos de cáncer, de alteraciones en el sistema inmune, de disrupción endocrina, ya que algunos de estos compuestos pueden mimetizar o competir con la acción de determinadas hormonas, y de daño reproductivo.

Desde que en 1983 se demostró que el dibromocloropropano, un producto empleado para combatir las plagas de gusanos, disminuye la fertilidad en hombres, se han multiplicado las investigaciones destinadas a evaluar el efecto de los plaguicidas sobre la reproducción humana; Entre los principales efectos encontrados se encuentran el retraso en la concepción, incremento en la frecuencia de abortos espontáneos, malformaciones congénitas, nacimiento prematuro y bajo peso al nacer.

Los mecanismos por los que los plaguicidas pueden producir efectos sobre la concepción y la gestación son variados e involucran a tres actores: la madre, el padre y el producto de la concepción (embrión, feto, niño). Estos efectos pueden originarse desde antes del inicio del embarazo, por daño genético a las células germinales (espermatozoide y óvulo), ya que algunos de estos compuestos ocasionan mutaciones en dichas células, lo que puede disminuir la fertilidad o bien manifestarse en generaciones subsecuentes en forma de abortos espontáneos o defectos congénitos. Una vez iniciada la gestación la exposición de la madre a plaguicidas puede causar daños por acción directa sobre el embrión o el feto (teratogénesis), ya que la mayor parte de los plaguicidas atraviesan la barrera placentaria; la exposición durante los primeros tres meses de vida intrauterina es especialmente importante porque es un periodo de rápida diferenciación celular en el que tiene lugar la formación de los diferentes órganos, cuando son más vulnerables a la acción de los tóxicos. La formación de cada órgano o sistema se produce durante un periodo muy específico de la gestación, por ejemplo, el cierre del tubo neural, necesario para el desarrollo adecuado del sistema nervioso central, tiene lugar aproximadamente entre los días 14 y 28 de vida intrauterina, por lo que son las exposiciones en dicho periodo las que pueden estar involucradas en la génesis de un tipo de malformaciones congénitas denominadas "Defectos del Tubo Neural". No obstante, aunque el primer trimestre del embarazo es el de mayor vulnerabilidad a los efectos de diferentes tóxicos, se pueden producir daños en el feto por exposición más allá de dicho periodo.

Frase Célebre: "No basta saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer", Johann Wolfgang Goethe (1749-1832) Poeta y dramaturgo alemán.

HYPATIA
Revista de Investigación Científica

Algunos estudios han encontrado alteraciones en las placentas de embarazadas expuestas a plaguicidas, específicamente organofosforados, las cuales muestran microinfartos, microcalcificaciones e incremento en el depósito de material fibrinoide, lo que disminuye la circulación feto-placentaria y ello se traduce en retraso en el crecimiento intrauterino e hipoxia en los recién nacidos.

Por otra parte, algunos efectos como el aborto espontáneo y el parto prematuro se han atribuido a la actividad uterotrópica, esto es, a su capacidad para inducir contracciones de la fibra uterina, de algunos plaguicidas, específicamente los de la familia de los organoclorados, entre los que se encuentra el DDT que, en nuestro medio, fue utilizado hasta finales de la década de los noventa para el control de la malaria. Asimismo, algunos plaguicidas se comportan como disruptores endocrinos, lo que interfiere con la acción fisiológica de determinadas hormonas necesarias para la integridad del proceso de la reproducción; así se ha encontrado que los plaguicidas organoclorados pueden mimetizar el efecto de los estrógenos o antagonizar el de los andrógenos, lo que se ha asociado con feminización de los fetos e incremento en la frecuencia de alteraciones en los genitales externos en niños, sobre todo criptorquidias e hipospadias. Algunos plaguicidas organoclorados también interfieren con la implantación en el útero del óvulo fecundado y disminuyen los niveles de progesterona sérica, una hormona indispensable para la progresión del embarazo, originando pérdidas tempranas del mismo.

Aunque los mecanismos enumerados hacen biológicamente plausible la asociación entre exposición a plaguicidas y daño reproductivo, en la mayor parte de los casos, la evidencia proporcionada por los estudios epidemiológicos es insuficiente y los resultados encontrados en algunos de ellos no son confirmados por otros. Ello se debe, en parte, a las dificultades metodológicas inherentes a este tipo de investigaciones en humanos, en las que la medición adecuada de la exposición se dificulta por la multiplicidad de compuestos involucrados, especialmente en el caso de la población que está expuesta en forma ocupacional, que utiliza mezclas complejas de plaguicidas, por lo que no es posible identificar el efecto de un plaguicida en particular; otra limitación en la medición de la

exposición deriva del hecho de que muchos plaguicidas no se bioacumulan y desaparecen del organismo en pocas horas, de manera que los niveles encontrados en un momento determinado no reflejan necesariamente la magnitud de la exposición; por ende, no siempre es posible identificar los ingredientes activos de los plaguicidas a los que los sujetos han estado expuestos. Asimismo, la ausencia de definición de las "ventanas" de exposición de interés, es decir los periodos de vulnerabilidad en los que los plaguicidas ejercen su efecto sobre daños específicos, como, por ejemplo, sucede en el caso de las malformaciones congénitas, limita la posibilidad de encontrar asociaciones entre exposición y daño y de interpretar los resultados encontrados por los estudios.

El panorama se hace todavía más complejo si consideramos que existe una susceptibilidad individual al efecto de los plaguicidas, mediada por la variabilidad genética, de forma que algunas personas detoxifican los plaguicidas a los que se han expuesto en forma menos eficiente, por lo que su riesgo de sufrir daños a la salud, entre ellos los reproductivos, por exposición a algunos de estos compuestos puede verse incrementado.

En resumen, los estudios epidemiológicos sugieren que los plaguicidas actúan como tóxicos reproductivos, sin embargo, las evidencias todavía no son concluyentes por lo que se requiere el desarrollo de estudios que superen las limitaciones de los que se han realizado hasta el momento, sobre todo en lo relativo a la medición de la exposición, la definición de periodos relevantes de exposición y la consideración de la susceptibilidad individual a los plaguicidas. Asimismo es importante realizar investigación básica que permita identificar los mecanismos toxicológicos por los que los plaguicidas pueden actuar sobre la reproducción humana.

La Dra. Julia Blanco es investigadora en el tema de salud reproductiva y medio ambiente. Ha desarrollado trabajos de investigación para evaluar el efecto de factores de riesgo ambientales (específicamente metales pesados y plaguicidas) sobre la reproducción humana y su interacción con factores genéticos relacionados con la susceptibilidad individual a estos tóxicos. Ha participado como profesora titular de las unidades didácticas de Epidemiología Básica y Metodología de la Investigación, en el Instituto Nacional de Salud Pública.



Mejorando los sistemas de abastecimiento y control del agua: **El Laboratorio de Hidráulica “Enzo Levi”**

Dra. **Joselina Espinoza Ayala** / jespinoz@tlaloc.imta.mx
M.I. **Rocío Gontes ballesteros** / rgontes@tlaloc.imta.mx
M.I. **Ricardo Andrés Álvarez Bretón** / ralvarez@tlaloc.imta.mx
M.I. **José Alfredo González V.** / jagonzal@tlaloc.imta.mx
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)

Archivo: Hidráulica



Son evidentes los problemas actuales sobre la disminución de disponibilidad del agua. La variabilidad climática mundial, aunada al crecimiento de la población, hace cada vez más impostergable el hacer un mejor uso del agua en todas las actividades diarias. El ahorro del agua es un tema central para la vida y por tal motivo se ha buscado mejorar el diseño en los sistemas de abastecimiento, medición y control del agua. En el Laboratorio Enzo Levi del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) se aplican técnicas experimentales con el objetivo de optimizar el funcionamiento de los dispositivos fluidicos de medición, así como en el manejo del agua en canales de riego y las obras de excedencias en las presas de irrigación y distribución de agua. Para esto el laboratorio cuenta con infraestructura, equipo y personal especializado.

El laboratorio cuenta con un área cubierta de 3,200 m² y un área exterior de 2000 m². La distribución del agua se realiza por medio de un sistema de recirculación de agua con capacidad de bombeo de 300 l/s y un tanque de carga constante de 12m de altura. Las cisternas pueden almacenar hasta 1,200m³. La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente:

Canales

- Canal de Pendiente variable de 18.00 m de largo por 0.60 m de ancho con paredes transparentes. En este canal se pueden realizar estudios de dispositivos tanto para medición de flujo en canales aplicables al riego, como estudios de recubrimientos o protección de la erosión en canales de tierra.
- Canal largo de pendiente nula, de 40 m de longitud, 0.60 m de ancho, 0.90 m de alto. Es un canal con fondo plano, con paredes transparentes. En este canal se pueden realizar pruebas de dispositivos para medición del agua en canales, pruebas de automatización de compuertas, estudios con aplicación a canales de riego.
- Canal anular para calibración de molinetes. Los molinetes son dispositivos con los que es posible medir la velocidad del agua en una conducción abierta, y su uso en hidrometría en México, hace necesario su mantenimiento y calibración.
- Canal corto, en el exterior del laboratorio para pruebas de estructuras de control y distribución en canales de riego, en este canal se pueden probar dispositivos a escala natural.

Modelos Hidráulicos

En el laboratorio de hidráulica "Enzo Levi" del IMTA, se realiza investigación aplicada a la ingeniería. En particular, se efectúan análisis teórico-experimentales del funcionamiento hidráulico de las obras de excedencias en la revisión del diseño de presas que se van a construir.

La modelación física ofrece una manera clásica de estudiar los flujos reales. Los experimentos a una escala apropiada tienen la ventaja de que no usan suposiciones simplificadoras y pueden predecir precisamente las propiedades y características de una situación de un flujo real. Los modelos hidráulicos permiten modelar en laboratorio flujos complejos, que pueden observarse y medirse fácilmente para desarrollar conocimiento y capacidad de diseño y predicción en problemas hidráulicos.

Para la solución de problemas en ingeniería hidráulica, obras hidráulicas, riego y sistemas de medición y control de flujo, se tienen modelos de:

- Funcionamiento hidráulico de obras de excedencias de presas de almacenamiento
- Diseño óptimo de vertedores
- Verificación de la capacidad de descarga y/o conducción de agua en canales
- Estudios de funcionamiento de estructuras hidráulicas complejas
- Modelos de ríos, control de inundaciones, morfología de ríos, procesos de sedimentación y erosión
- Estudios de flujo en tuberías, bifurcaciones, cambios de dirección de flujo
- Estudios de canales de riego

Algunos de los estudios realizados corresponden a modelos de vertedores de canal lateral. Este tipo de vertedores se usa frecuentemente en obras de irrigación. Su funcionamiento hidráulico es complejo debido a la tridimensionalidad del flujo, el agua llega perpendicularmente al canal colector, por esto se recomienda revisar su funcionamiento en modelos físicos a escala. El objetivo de estos estudios es evaluar el funcionamiento hidráulico del vertedor para diferentes gastos, incluido el de diseño. Mediante la observación, la medición de profundidades, velocidades y la visualización de la estructura del flujo, a lo largo del canal, se determina si el funcionamiento es el adecuado.

Experiencia en estudios en modelos hidráulicos, e investigación.

Algunos de los modelos que se han realizado en el laboratorio son: Modelo del vertedor de canal lateral de la Presa Coyotes, en Sinaloa. Escala 1:30 para un gasto de diseño de Q = 557.5 m³/s; Modelo de la obra de toma de la presa Arcediano, Jalisco, escala 1:25; Modelo de la obra de excedencias de la Presa El Hervidero en Colima, escala 1: 28.5 para un gasto de diseño de Q=307 m³/s; y Modelo de la obra de excedencias de la Presa Vista Hermosa en Jalisco, escala 1:40 para un gasto de diseño de 409.07 m³/s.

La Dra. Joselina Espinoza Ayala es especialista en Hidráulica en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y profesora en el posgrado de ingeniería de la UNAM. Estudió Ingeniería Civil en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Maestría y Doctorado en Ingeniería Hidráulica en la UNAM. Sus líneas de investigación están enfocadas a los estudios experimentales en modelos hidráulicos y a los fenómenos de transporte de sedimentos en flujos en ríos y lagos.

La Mtra. Soledad Rocío Gontes Ballesteros es investigadora del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Estudió la Licenciatura en Alimentos en la Universidad Autónoma Metropolitana y la Maestría en Ingeniería Química en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Sus Líneas de investigación son la conservación de los recursos naturales agua y suelo.

Ricardo Andrés Álvarez Bretón, Maestro en Ingeniería egresado de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, actualmente a cargo del laboratorio de hidráulica "Enzo Levi" del IMTA, y dedicado a la ingeniería experimental a lo largo de su trayectoria profesional.

El Maestro José Alfredo González Verdugo es especialista en hidráulica del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Tiene la Licenciatura de Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma de Sinaloa y Maestría en Ingeniería por la UNAM. Sus principales líneas de investigación son la modelación física de obras hidráulicas y el estudio de procesos de transporte de sedimentos tanto en

Modelo físico del vertedor de la Presa El Hervidero, Colima.





Areli González Martínez / a-gm1@hotmail.com

2009 año colmado de buenas noticias y grandes logros en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) cierra este año con pasos firmes hacia la consolidación de esta Entidad como la Tierra del Conocimiento.

Durante el evento "Reunión final de año con la comunidad de ciencia, tecnología e innovación 2009" se entregaron 47 millones 514 mil 892 pesos a 18 proyectos de la convocatoria 2009 del Fondo Mixto CONACyT-Morelos. Cabe señalar que, esta convocatoria tuvo un aumento significativo de 63% más recursos que su antecesora en 2008, lo cual se traduce en la participación cada vez mayor de la comunidad científica que en sinergia con las empresas están fortaleciendo día con día la competitividad científica y tecnológica del sector académico y productivo de la Entidad.

Asimismo, el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT), dirección adscrita al CCyTEM, es la única incubadora de empresas de alta tecnología en Morelos que promueve la interacción de los núcleos de investigación con las empresas. Actualmente incuba 13 empresas en las áreas de biotecnología, tecnologías de la información y la comunicación, energías renovables, agroindustrial, electrónica, semiconductores, divulgación de la ciencia, entre otras y en esta oportunidad presentó a su dos primeras empresas que se gradúan; una es la de "Servicios de información estratégica IESSS" de la Mtra. Karla Cedano Villavicencio y la otra es la de "Ingeniería de software XPRSOFTE" del Mtro. Heriberto Álvarez Ganem.

Por otro lado el CCyTEM por vez primera, lanzó la Convocatoria para el Premio al "Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2008" con una bolsa de \$50,000.00 (Cincuenta mil pesos 00/100 M.N) para cada categoría, resultando galardonados el Dr. Natig Atakshiyev Mektiyev del Instituto de Matemáticas de la UNAM-Unidad Cuernavaca en la categoría materia de ciencia a) investigación científica; el Dr. Gabriel Isaac Corkidi Blanco en la categoría materia de tecnología b) investigación científica e innovación; el M.C. Adrián Ochoa Leyva en la categoría materia de ciencia y tecnología a) tesis de investigación; y el Dr. Rafael Vázquez Duhalt en la categoría materia de ciencia y tecnología c) Reconocimiento al Mérito, estos 3 investigadores pertenecientes al Instituto de Biotecnología de la UNAM-Unidad Cuernavaca, así como la Dra. Radmila Bulajich Manfrino de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) quien se hizo acreedora al Premio en la categoría materia de ciencia y tecnología b) Divulgación y vinculación.

Continuando con las buenas noticias, el CCyTEM felicita al Dr. **Francisco Xavier Soberón Mainero por su reciente nombramiento como director del Instituto Nacional de Medicina Genómica** y al Dr. Mario Henry Rodríguez López, director del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) por ser uno de los 3 finalistas en la selección del "Campeón Mundial contra el Paludismo en las Américas 2009" reconocimiento otorgado por la **Organización Mundial de la Salud (OMS)**.

En horabuena también al Dr. Alberto Darszon Israel, investigador del Instituto de Biotecnología UNAM-Unidad Cuernavaca, quien fue distinguido con el Premio Nacional de Ciencias y Artes en el área de ciencias físico-matemáticas y naturales por sus aportaciones a la biología celular de la reproducción. Es preciso señalar que, con esta distinción, Morelos suma 9 investigadores que ostentan dicho reconocimiento el Dr. Alejandro Alagón Cano, el Dr. Francisco Bolívar Zapata, el Dr. Jorge Flores Váldez, el Dr. Agustín López-Munguía Canales, el Dr. Lorenzo Martínez Gómez, el Dr. Rafael Palacios de la Lama, el Dr. Lourival Posan Postay y el Dr. Thomas Seligman Shurch.

Asimismo, hacemos extensiva la felicitación a la Dra. María Alejandra Bravo, investigadora del Instituto de Biotecnología (IBT-UNAM) Campus Morelos, quien fue distinguida con el Premio para Mujeres en la Ciencia en su rama de América Latina de la XII edición de los Premios L'Oréal-UNESCO por su trabajo con una toxina que actúa como un potente insecticida. Celebramos también que el Gobierno del Estado de Nuevo León haya entregado el Premio Tecnos 2009 al Instituto Bioclón S.A. de C.V. por el proyecto "Antiveneno polivalente contra la araña del género *Loxoceltes*: Desarrollo de un Paquete Tecnológico Integral" liderado por el Dr. Alejandro Alagón Cano del IBT-UNAM. Igualmente importante es el Premio de Investigación 2009 que otorga la Academia Mexicana de Ciencias en el área de ingeniería y tecnología y que en esta edición fue recibido por la Dra. Laura Alicia Palomares Aguilera también investigadora del IBT-UNAM.

Mención especial merecen las futuras promesas morelenses Daniel Perales Anaya y César Daniel Velasco Bibiano que en la Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas trajeron a Morelos una medalla de plata y una mención honorífica. Asimismo, el equipo morelense que participó en la 23 Olimpiada Mexicana de Matemáticas integrado también por el joven Perales Anaya, Georges Belager Albarrán, Daniel Ocampo Salgado, María Natalie Arancibia Alberro, Cintia Pachhiano Camacho y Jesús Alberto Galis García trajeron a Morelos una medalla de oro, otra de plata, una más de bronce y una mención honorífica.

Por otro lado, en la 14 Olimpiada Mexicana de Informática, Isai Ortega Landa y César Oscar Bustamante, estudiante del CONALEP plantel Cuernavaca y Cuautla, respectivamente ganaron medallas de plata y Erick Iván Montes Chávez del CONALEP Cuautla fue distinguido con una medalla de bronce. Por otro lado, Luis Andrés Cuenca Mercado, alumno de secundaria del Centro Educativo Anglo Mexicano (CUAM-CEAM) participó en el CIENTEC Feria Internacional de Ciencia y Tecnología 2009 en Perú donde obtuvo su acreditación para representar a nuestro país en la **Expociencia Europa 2010** que se realizará en 2010 al igual que **Jesús Morán Farías del Colegio Marymount ganador del primer lugar a nivel medio superior en el área de humanidades-sociales en la Expociencias Nacional 2009** y que el próximo año participará en la **Feria Nacional de Ciencia y Tecnología en Argentina**.

Frase Célebre: "La ventaja de ser inteligente es que así resulta más fácil pasar por tonto. Lo contrario es mucho más difícil", Kurt Tuchsolsky

También destacamos el esfuerzo de los jóvenes morelenses que participaron en la Olimpiada Nacional de Física 2009 Patricio Arrangoiz Arriola del Colegio *Discovery School* ganador de Medalla de Oro, Ariadna Murguía Berthier del Colegio Marymount y Jesús Mendoza Ávila, del CBTA 193 El Peñón, quienes se hicieron acreedores a Mención Honorífica. Así como del Mtro. Genaro Orozco Barba, investigador de la Escuela de Técnicos Laboratoristas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y de los alumnos del tercer semestre **Luis Arturo Sánchez Trujillo** y Estephany Dávila Rojas quienes obtuvieron el primer lugar en la **XVII Olimpiada Estatal de Física 2009** y que representarán a Morelos en un certamen a nivel internacional en Brasil el próximo año.

Más allá de las fronteras morelenses, el Dr. Manuel Martínez Fernández, director general del CCyTEM y presidente de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECyT) participó en la Tercera y Cuarta Reunión Ordinaria de este Organismo en Ixtapan de la Sal, Estado de México y Morelia, Michoacán, respectivamente, en donde se puso de manifiesto que a nivel nacional la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación son actividades prioritarias y estratégicas que deben seguirse apoyando a través de sistemas de innovación estatales y regionales, de un presupuesto mayor, así como de consolidación de la simbiosis entre el gobierno, el sector productivo y la sociedad civil, entre otros puntos de interés.

En este sentido, felicitamos al Dr. Martínez Fernández que en su carácter de presidente de la REDNACECyT fue electo miembro titular del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación que preside el Presidente de la República, Felipe Calderón Hinojosa. Por otro lado, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN) y el Foro

Consultivo han creado el Consejo Asesor de Vinculación que se pretende que el año entrante sea el Consejo Nacional de Vinculación, en el cual participan a nivel nacional la Secretaría del Trabajo, la Academia Mexicana de Ciencias, la COPARMEX y la CANACINTRA, en éste el Dr. Martínez Fernández también participará como líder de la REDNACECyT. Finalmente, señalamos que se crea un Comité Intersectorial para la Innovación presidido por el Subsecretario de Economía para llevar a cabo acciones coordinadas entre la Secretaría de Economía, el CONACyT y otros cuerpos, entre los cuales también se fortalecerá con la participación del presidente de la REDNACECyT. Todas estas participaciones serán de manera honorífica.

En otro orden de ideas, Morelos mostró como es ejemplo a nivel nacional en la administración de proyectos del Fondo Mixto a través del Seminario "Presentación de resultados de proyectos de FOMIX" dejando de manifiesto la riqueza científica que posee esta Entidad. Asimismo, el Museo de Ciencias de Morelos (MCM) presentó durante noviembre la exposición temporal "El Universo para que lo descubras" con 24 carteles que muestran imágenes del sistema solar, planetas, nebulosas, galaxias y demás temas relacionados a la astronomía, cerrando así los festejos del Año Internacional de la Astronomía. Por otro lado se llevó a cabo la presentación del proyecto "Capacitación a distancia para poricultores y trabajadores de las granjas", asimismo, se presentó el libro "Manual de bioseguridad para empresas porcinas" del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el auditorio del MCM.

Es así como Morelos concluye un año colmado de buenas noticias y grandes logros en materia de ciencia, tecnología e innovación, que sin duda confirman, la calidad de su gente.



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.

DIARIO DE **Morelos** **La Jornada**
AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

- 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 es cierta

Descubre

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

Canal 3 y Canal 70 Cable
Mundo T.V. Canal 78 Cable <http://www.mundo965.fm/>
Canal 22 T.V. y Canal 40 Cable zona sur
Zacatepec, Jojutla, Tlaquiltenango, Puente de Ixtla, Tlaltizapan.

Contacto con las grandes personalidades



Grupo Fórmula

RADIO · TELEVISIÓN · INTERNET

M O R E L O S

106.9 FM

1a emisión 6:00 a 7:00 hrs.

2a emisión 15:30 a 17:00 hrs.

Canal 85 Cablemas

22 a 23 hrs.

Auditorio
adulto
con poder
de decisión

**“Palabra que
es noticia”**

Teodoro Rentería Villa

Ventas

(777) 364 56 44

