

HYPATIA

<http://www.hypatia.morelos.gob.mx> | hypatia@morelos.gob.mx

PROGRAMADOS PARA MORIR

Biología del desarrollo

ARTRÓPODOS

Los verdaderos dueños de la tierra

PECES Y ANFIBIOS EN SU TINTA

Transparentación y tinción en vertebrados

LAS LUNAS DEL SISTEMA SOLAR



Ejemplar gratuito



CONTENIDO

- 1** Conociendo a Alfonso Luis Herrera
- 2** Morelos en la Ciencia y Tecnología Cerramos con broche de oro
- 3** Millies y miles de millones
- 4** Notas Artrópodos, verdaderos dueños de la tierra
- 6** Notas Secador solar de granos
- 7** ¿Es verdad que?
- 8** Una charla con Dra. Verónica Narváez Padilla
- 10** Notas Las lunas del sistema solar
- 12** Curiosidades
- 13** Notas Anfibios en su tinta
- 14** Notas Computadoras y automatización
- 16** Notas *Homo Maratonicus*

Si eres un fotógrafo aficionado y te gustan los temas relacionados con el fascinante mundo de la ciencia y la tecnología, podrás participar en el concurso de fotografía "Ciencia y Tecnología: Aplicaciones".

Si estás interesado(a), deberás entregar el material en la Coordinación General de Modernización y Desarrollo Científico-Tecnológico, ubicada en Plaza de Armas s/n, Palacio de Gobierno, Mezzanine Col. Centro, Cuernavaca, Mor., o remitirlo por correo electrónico (mín. 300 dpi, jpg) a hypatia@morelos.gob.mx (máximo dos fotografías por participante). La fecha límite para entregar el material será el 28 de mayo de 2006.

El autor deberá anexar junto con la obra los siguientes datos:
Nombre completo del autor
Grado escolar
Escuela o Facultad de procedencia

El material será evaluado por un Comité Interno. El premio consistirá en:
Reconocimiento de participación
Publicación de la fotografía para la Revista HYPATIA No. 18

Este concurso se realizará trimestralmente con el objetivo de incentivar a los jóvenes morelenses el interés por la ciencia y difundir la importancia de la divulgación científica.

HYPATIA

EDITORIAL

Ávidos lectores de Hypatia, con este número 17 cerramos el año 2005 y damos inicio a un nuevo ciclo, donde impera el interés, el deseo y un mayor entusiasmo por divulgar los proyectos científicos que desarrollan los investigadores desde nuestro Estado.

En esta ocasión, haciendo alusión a las fiestas decembrinas, traemos un confeti de interesantes colaboraciones, que hablan desde cuestiones astronómicas como las Lunas del Sistema Solar, atravesando por el interesante mundo de los artrópodos donde conoceremos a los verdaderos dueños de la Tierra, hasta temas tecnológicos como el desarrollo del prototipo "Banco Modular Universal", creado por un investigador morelense de la Facultad de Ciencias Químicas de la UAEM.

Por ello, no deberán perder de vista la lectura de ninguno de los interesantes artículos que conforman el contenido que hoy les ofrecemos. Amigos, si quieren compartir con nosotros algún tema de interés científico y tecnológico escribanos a patricia.perez@morelos.gob.mx. Recuerden que Hypatia es un espacio de divulgación científica, orientado a incrementar nuestro acervo, así como de intercambio de conocimientos entre los investigadores, tomadores de decisión, el gobierno y el público en general.

Una vez más, como cada año, a través de estas líneas expreso mi agradecimiento a todos los investigadores, divulgadores y colaboradores que contribuyeron con sus valiosos artículos enriqueciendo nuestra publicación. Asimismo, agradezco todo el apoyo que he recibido por parte de mi coordinadora general, la M.C. María del Consuelo Valverde Prado, y del gran equipo de trabajo que entusiastamente conforman Hypatia; Lic. Daniel Olivares Marín, Lic. Claudia Trujillo Villa, Yair Rodríguez González, Gustavo Noel Andrew Correa, Ing. Miguel Ángel Machuca Cervantes e Ing. Alejandro González Hernández.

¡Feliz Año 2006!

Lic. Silvia Patricia Pérez Sabino
Editora

Se prohíbe la copia o reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin el permiso expreso de la Editora, patricia.perez@morelos.gob.mx

Veturati Impresores, Flores Magón, calle Zacatecas
No. 410, Cal. Ricardo Flores Magón, Cuernavaca, Morelos
Tel. 01 (777) 316 28 00. rsahugun@prodigy.net.mx
Tiraje: 5 mil ejemplares

DIRECTORIO

Lic. Sergio Estrada Cajigal Ramírez
Gobernador Constitucional del Estado de Morelos
gobernador@morelos.gob.mx

M.C. Ma. del Consuelo Valverde Prado
Coord. Gral. de Modernización y Desarrollo Científico - Tecnológico
consuelo.valverde@morelos.gob.mx

Lic. Silvia Patricia Pérez Sabino
Directora General de Desarrollo Científico - Tecnológico
patricia.perez@morelos.gob.mx

Lic. Daniel Olivares Marín
Director de Divulgación e Información Estatal
Diseño
daniel.olivares@morelos.gob.mx

Corrección de estilo
Ing. Miguel Machuca Cervantes
miguel.machuca@morelos.gob.mx
Arturo Sotelo Pineda
arturo.sotelo@morelos.gob.mx

Apoyo en investigación
C. Roberto Yair Rodríguez González
yair.rodriguez@morelos.gob.mx

Lic. Claudia Trujillo Villa
claudia.trujillo@morelos.gob.mx

C. Gustavo Noel Andrew Correa
gustavo.andrew@morelos.gob.mx

C. Fernando Hoyos Iragorri
Coordinación Gral. de Comunicación Social
fernando.hoyos@morelos.gob.mx

Escribió el libro "Nociones de Biología", el cual fue publicado en 1904 y no hace falta aclarar que es el primer libro mexicano de esta disciplina.

Alfonso Luis Herrera

Muestra palpable del carácter, la determinación y pasión del mexicano

En una época donde la palabra biología no tenía cabida en el vocabulario mexicano, un farmacéutico emprendedor y curioso, se dio a la tarea de introducir esta ciencia en nuestro país. En el año 1897, México percibe los primeros destellos de la ciencia que trata de los seres vivos, gracias al texto "Recopilación de las Leyes de la Biología General". Esta obra, que curiosamente se editó originalmente en francés bajo el título "*Recueil des lois de la biologie générale*" fue escrita por quien hoy en día es llamado "la primera figura de la biología mexicana", Don Alfonso Luis Herrera. En ella explica sus propios conceptos evolucionistas además de las leyes de la adaptación y variación, con un notorio apego a la corriente darwinista.

Alfonso Luis Herrera nació en la ciudad de México en 1868, estudió y se tituló de médico farmacéutico. Sin embargo, como el investigador impetuoso que fue, fijó su atención en la fauna mexicana y en la ecología y escribió sobre muy diversos temas, a saber, Biología, Botánica, Zoología, Plasmogénia y Geología. Entre sus obras podemos encontrar; "Nociones de Biología", "La Exposición de Cactáceas Mexicanas", "Estudios sobre Algunos Puntos de Físico-química" y "El Hibridismo del Hombre y el Mono". Este mosaico tan variado nos muestra la capacidad y diversidad de este gran hombre.

Estas cualidades también las reflejaba en su vida laboral. A los 34 años de edad, establece la primera cátedra de Biología, la cual se impartió en la Escuela Normal para Profesores. Este hecho lo llevó a enfrentarse a la inexistencia de textos para dar esta materia, debido a la primicia de la misma. Herrera resolvió la situación a su manera, escribiendo el libro "Nociones de Biología", el cual fue publicado en 1904. No hace falta aclarar que es el primer libro mexicano de esta disciplina. Tras 4 años de cátedra y a pesar de los esfuerzos constantes de Alfonso Luis Herrera por preservar la impartición de esta ciencia en la Normal, ésta fue suspendida en 1906, teniendo que pasar varios años para lograr la enseñanza profesional de la biología y el desarrollo de biólogos, como tales.

Alfonso Luis Herrera fungió como profesor en diversos centros educativos de nuestro país, tales como el Colegio Militar, la Escuela Nacional Preparatoria y la Escuela Normal de Maestros. Podemos decir que las Ciencias Naturales fue el campo profesional en el que más destacó. Sus estudios concernientes al protoplasma son los que resaltaron en esta rama, acreditándosele también el mérito de haber creado la Plasmogénia, ciencia que tiene como objeto el estudio de la generación artificial de células vivas mediante procedimientos físico-químicos. De otras de sus investigaciones se derivaron aportaciones sobre el origen de la vida. Un ejemplo de

esto es el experimento que efectuó por utilizando una mezcla de dos sustancias químicas, sulfocianato de amonio y formaldehído, con los que pudo crear formas similares a los tejidos vegetales, animales y bacterianos, estos últimos parecidos a los que dieron origen a la vida en el planeta. Esta investigación ha recibido reconocimiento mundial desde entonces e inclusive en su tiempo, por el biólogo soviético Alejandro Oparin, considerado como la máxima autoridad sobre ese tema en esa época.

La presencia de Alfonso L. Herrera en la vida cultural de México ya era palpable años antes de los eventos arriba mencionados. En 1884 formó parte del grupo de científicos que publicaron la tercera versión de la "Farmacopea Mexicana". Encargado de revisar y actualizar los trabajos realizados entre 1846 y 1874, participó en la Comisión de Paleontología Agrícola y en la formación del Museo de Plagas Mexicanas de la Agricultura. Ocupó diversos puestos en el Museo Nacional y en el Instituto Nacional de Medicina hasta 1900, cuando fue nombrado Director de Parasitología en el Departamento de Agricultura.

En 1915 fue el Director del Museo Nacional de Historia Natural en la Ciudad de México y, gracias a su iniciativa, éste se fusionó con el Instituto Médico Nacional así como con el Museo de Tacubaya, para integrar la Dirección de Estudios Biológicos, la que pronto se convirtió en el centro más importante de investigación biológica de México y gran parte de Latinoamérica.

En 1922, fundó el jardín botánico del Bosque de Chapultepec e hizo construir un invernadero de grandes proporciones. También fue fundador del zoológico de Chapultepec, con el cual trató de recrear el zoológico del emperador azteca Moctezuma Xocoyotzin. Por ello, desde 1945, el zoológico de Chapultepec lleva el nombre de su fundador y creador.

Una aportación importante al Museo de Historia Natural del Chopo por parte de Herrera, fue la recreación de seres microscópicos en vidrio, modelos que fueron copiados por el Museo de Nantes en Francia.

A finales de su carrera, es pensionado y se retira de su puesto como director de estudios biológicos. Ya pensionado pero con el espíritu joven, Herrera construyó un laboratorio en su casa, donde en 1942 fallece.

Alfonso Luis Herrera, es una muestra palpable del carácter, la determinación y la pasión del mexicano, un ejemplo inmortal de perseverancia y determinación a favor del entendimiento e investigación del mundo que nos rodea en beneficio de la humanidad.

Por: Gustavo Noel Andrew Correa / gustavo.andrew@metelcos.gob.mx





Ciencia de fin de año

Cerramos con broche de oro

Por: Lic. Silvia Patricia Pérez Sabino / patricia.perez@morelos.gob.mx
Fotos: Yair Rodríguez González / yair.rodriguez@morelos.gob.mx

El 1 de diciembre, el Centro de Ciencias Genómicas (CCG), festejó su primer aniversario, donde su director el Dr. Julio Collado Vides, presentó el nuevo portal www.ccg.unam.mx, además de lograr la apertura directa a dos grandes empresas en las bases de datos genómicos.

Espléndidas luces, majestuosa narración y místicas sombras que se reflejaban en las pirámides de la zona arqueológica de Xochicalco, fueron parte del espectáculo que se presentó el pasado 9 de diciembre, mismo que en noviembre de 2005 recibió el premio "Íconos del Diseño 2005", a la mejor iluminación por la revista de arquitectura Architectural Digest.

Por otra parte, este año, el premio al Ingeniero Distinguido, lo recibió la M.C. María del Consuelo Valverde Prado, condecoración que le otorgó el pasado 10 de diciembre el Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica Sección Morelos (IEEE). Asimismo, en el marco del mismo evento, el Ingeniero Leoncio Aguilar Negrete, fue reconocido a nivel mundial por el *Regional Activities Board* y por el *Technical Activities Board* del IEEE como "Consejero Ejemplar", por sus aportaciones como consejero de la rama estudiantil de la Universidad del Sol. Además, se entregó el "Premio al Ingeniero Sobresaliente", al Dr. Héctor Sarmiento Uruchurto por sus 32 años ininterrumpidos como miembro activo del IEEE.

El pasado 14 de diciembre, en representación del Gobernador del Estado de Morelos, el M.C. Ramón Tallabó Ortega, secretario de Educación, entregó el Premio Estatal de la Juventud, en diferentes categorías. En el renglón de Labor Social, se entregó este reconocimiento al grupo de Tecnologías de la Información de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata y en Protección al Ambiente al Proyecto Ecoplan Hellen Keller, el cual es un programa permanente institucional de educación ambiental, bajo la coordinación del Biol. José Luis Calderón Ocampo.

Cabe señalar, que en el marco de esta ceremonia, se anunció que los jóvenes Cristian Mier Pacheco y Alejandro García Flores, originarios de Cuautla y Yautepec, respectivamente, fueron distinguidos con el Premio Nacional de la Juventud que entrega el Instituto Mexicano de la Juventud de manos del Presidente Vicente Fox.

Finalmente, la Coordinación General de Modernización y Desarrollo Científico-Tecnológico, realizó en el Parque Ecológico Chapultepec una comida de agradecimiento a los voluntarios, talleristas, conferencistas, investigadores y personal de diferentes instituciones públicas y privadas, que participaron de manera entusiasta en la organización de la 12ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, entregando a cada copartícipe un reconocimiento y un trofeo alusivo a la mascota de la Semana, incentivándolos a seguir colaborando en este tipo de actividades de divulgación científica.



8 Premios Nacionales viven en Morelos



El Premio Nacional de Ciencias y Artes, constituye uno de los más altos reconocimientos que México otorga a los mexicanos que por su trayectoria, trabajos y obras han contribuido al progreso de la ciencia y al enriquecimiento del acervo cultural del país.

Morelos, con sus 33 Centros e Institutos de investigación contaba con el privilegio de hospedar a 7 premios nacionales, que laboran en los laboratorios de esta entidad, el Dr. Francisco Bolívar Zapata, el Dr. Lourival Domingos Possani Postay y el Dr. Agustín López-Munguía Canales del Instituto de Biotecnología (IBT-UNAM), el Dr. Lorenzo Martínez Gómez y el Dr. Jorge Flores Váldez del Centro de Ciencias Físicas (CCF-UNAM), el Dr. Rafael Palacios de la Lama del Centro de Ciencias Genómicas (CCG-UNAM) y el Dr. Thomas Henry Seligman Schurch del Centro Internacional de Ciencias (CIC-UNAM).

No obstante, en este 2005 la lista aumentó con el reconocimiento al Dr. Alejandro Alagón Cano, investigador del IBT-UNAM quien fue galardonado en la categoría de Tecnología y Diseño.

Internet sólo en 9% de los hogares mexicanos



En México uno de cada 5 hogares cuenta con computadora, pero sólo 9 de cada 100 familias con ese tipo de aparatos, puede pagar el servicio para conectarse a Internet, reveló el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en su informe 2005.

En cambio, 93 por ciento de los casi 25 millones de viviendas que hay en el país, poco más de 23 millones, tiene al menos un aparato de televisión y 64 por ciento cuenta con servicio telefónico.

Estrés hídrico en el triángulo de la sed



Loic Fauchon, presidente del Consejo Mundial del Agua afirmó durante un evento previo al IV Foro Mundial del Agua 2006 en México que casi mil millones de personas sufren "estrés hídrico", fenómeno que ocurre cuando la demanda de agua es más importante que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad.

El problema de la escasez de agua va en aumento y es una constante en el mundo, pero la situación más dramática se observa en el "triángulo de la sed", región delimitada por Gibraltar, el Cuerno de África y Pakistán.

Arroz dorado con betacaroteno



Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), hasta 500 mil niños quedan ciegos cada año debido a la deficiencia de vitamina A. Para producirla, el cuerpo humano requiere del betacaroteno, que es uno de los pigmentos fotosintéticos que da color característico amarillo-anaranjado a la mayoría de frutas y verduras como las zanahorias. Y es un poderoso antioxidante, cuyo órgano principal de almacenamiento es el hígado.

Por su relevancia para la salud, en los laboratorios británicos Syngenta crearon el arroz dorado, en el cual se puede encontrar hasta 20 veces más betacaroteno, que el contenido en un grano normal de arroz.

Números de colores



La sinestesia es una condición neurológica de los sentidos. Una persona sinestética puede, por ejemplo, oír colores, ver sonidos y saborear sensaciones táctiles. Según la reciente investigación de un grupo de científicos estadounidenses, una de cada 2 mil personas tiene esta extraña condición que consiste en la mezcla de los 5 sentidos en determinadas circunstancias.

Sus descubrimientos apoyan la idea de que la sinestesia se debe a la activación cruzada de áreas adyacentes del cerebro que procesan diferente información sensorial. Este cruce podría explicarse por una falla en la conexión de los nervios entre distintas áreas cuando el cerebro se desarrolla en el interior del útero.

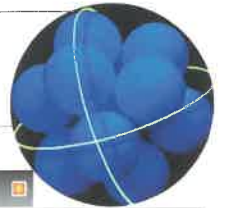
Censo de mamíferos



100 especies de mamíferos han desaparecido, de las cuales 15 pertenecen a nuestro país, es la conclusión del estudio acerca de la distribución de mamíferos silvestres en el planeta que inició el Dr. Gerardo Ceballos González, investigador titular del Instituto de Ecología de la UNAM y Director Científico de la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C.

En este proyecto, donde también participó el Dr. Paul R. Ehrlich, presidente del Center for Conservation Biology de la Universidad de Stanford de Estados Unidos, se expresa la concentración de mamíferos en cuadros áreas de 100 Km² expresados en 6 mapas regionales de los 5 continentes. El trabajo consistió en revisar más de 3 mil publicaciones científicas. Se compararon poblaciones de mamíferos del siglo XIX con estimaciones actuales.

La materia en nano escala



La nanociencia tiene como objetivos el estudio y control de la materia a escala nanométrica (1 nanómetro es igual a la millonésima parte de 1 milímetro), con las herramientas de la física, la química y la biología. La materia es todo lo que nos rodea, ocupa un lugar en el espacio y está compuesta por átomos. En un centímetro cúbico de materia se tiene un número inmenso de átomos (aproximadamente 10 elevado a la potencia 23). En los nanomateriales (materia cuyo tamaño está entre 1 y 10 nanómetros), el número de átomos presente es mucho menor, entre 10 y un billón.

SIDA en Latinoamérica



Un nuevo informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) sobre el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) indicó que el número de personas que viven con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) en América Latina aumentó de 1.6 millones en 2003 a 1.8 millones en 2005.

El informe "Situación de la epidemia de SIDA", dado a conocer con motivo del Día Mundial de la Lucha contra el SIDA, estimó que los nuevos casos de infección por el VIH en adultos y niños en la región también aumentaron de 170 mil a 200 mil y que las personas fallecidas se incrementaron de 59 mil a 66 mil.



Artrópodos

Verdaderos Dueños de la Tierra

Por: Dr. Armando Burgos-Solorio / burgos@cib.uaem.mx
 M. en C. Adriana Gabriela Trejo-Loyo / trejoal@cib.uaem.mx
 Laboratorio de Parasitología Vegetal
 Centro de Investigaciones Biológicas-UAEM

Los artrópodos son animales invertebrados, carecen de huesos, y se caracterizan por tener una cutícula externa denominada exoesqueleto y apéndices articulados (patas articuladas), propiedad de la cual deriva su nombre. Además, tienen el cuerpo segmentado y dividido en varias regiones según su clase, por ejemplo: los arácnidos presentan dos regiones: cefalotórax y abdomen, y los insectos tres: cabeza, tórax y abdomen. Dentro del filo de los artrópodos encontramos también a los crustáceos (cochinillas, cangrejos y camarones), miriápodos (ciempiés y milpiés), así como a los cangrejos bayoneta o cacerolitas de mar.

Sin duda alguna, los artrópodos son el grupo más diverso entre los organismos, se conocen cerca de un millón 25 mil especies en todo el mundo, pero se estima que pueden llegar a existir hasta 10 millones, debido a que aún faltan muchos estudios por realizar, especialmente en la región neotropical. La presencia de un esqueleto externo, su tamaño pequeño y la posibilidad de desplazarse volando o por otros medios, entre otras cosas, les confieren una gran capacidad de adaptarse a casi cualquier ambiente. De tal manera que podemos encontrar una gran diversidad de artrópodos asociados a diferentes sustratos, tanto en ambientes terrestres como en acuáticos.

Morelos, tierra de artrópodos

El estado de Morelos con una superficie de 4 mil 958.22 km², se caracteriza por contar con las condiciones favorables de clima que aunado a su fisiografía y vegetación, lo convierten en una zona importante en cuanto a biodiversidad (riqueza de especies) se refiere. Un ejemplo lo observamos en un estudio realizado en musgos de una localidad altimontana del norte del estado de Morelos donde se recolectaron un total de 13 mil 541 artrópodos pertenecientes a 78

familias, entre los que destacaban los ácaros, arácnidos, quilópodos e insectos.

En un recuento preliminar basado en la literatura existente sobre artrópodos registrados para Morelos, se encontraron registradas 4 mil 108 especies de artrópodos que están incluidas en 387 familias y 40 órdenes dentro de las clases **Arachnida** (arañas y alacranes), **Acarida** (ácaros), **Crustacea** (Crustáceos), **Chilopoda** (mil pies), **Entognatha e Insecta** (insectos). Esta última presenta la mayor diversidad con 3 mil 596 especies, de las cuales mil 509 pertenecen al orden Coleoptera (escarabajos). Evidentemente estas cifras sólo representan una parte de las especies que en realidad pueden existir en el Estado, por lo que seguramente nuevas investigaciones sobre los artrópodos de Morelos y la búsqueda de más información bibliográfica, incrementarán estas cifras.

Los artrópodos son un grupo de organismos muy importantes dentro de los ecosistemas terrestres y acuáticos, debido a que forman parte esencial de las cadenas alimentarias, ocupando varios niveles, desde consumidores primarios hasta degradadores de la materia orgánica. Además, intervienen en la polinización de una gran variedad de plantas, entre ellas muchas de importancia para la alimentación del hombre. Algunos artrópodos intervienen en la aireación del suelo, al excavar para formar sus galerías o para alimentarse de las raíces de las plantas. Otros ayudan a la degradación de excremento o de desechos de vegetales y animales, incluidos los cadáveres, y sin su presencia habría grandes acumulaciones de estos desechos en la tierra. Un ejemplo de lo anterior son los "escarabajos sepultureros" de la familia **Silphidae**, cuyas larvas y adultos se alimentan de animales muertos. Contribuyen a la integración de nutrientes al suelo y en su distribución horizontal y vertical, por lo que son considerados organismos mejoradores del suelo.

familias **Scolytidae y Platypodidae** y catarinas de la familia Chrysomelidae (**Chrysomelinae**). Actualmente realiza un estudio sobre el diagnóstico sobre "Las principales especies de plaga que afectan el arbolado forestal del parque nacional "Lagunas de Zempoala, Morelos, México"

*Aquel que duda y no investiga, se toma no sólo infeliz, sino también injurioso.
 Blaise Pascal, Científico, filósofo y escritor francés. 1623-1662.

El Dr. Armando Burgos-Solorio, es originario de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Biólogo de profesión egresado de la Facultad de Ciencias Biológicas, realizó sus estudios de Maestría en Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM y obtuvo el grado de doctorado en el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Se especializó en escarabajos descortezadores y ambrosiales de las



Pueden llegar a existir hasta diez millones

Se conocen cerca de un millón 25 mil especies en todo el mundo



Desde el punto de vista económico son también relevantes, pues aunque la mayoría de las especies no son dañinas para el hombre o para sus bienes, unas pocas se alimentan de las plantas cultivadas o de los productos procesados y almacenados, por lo que son considerados nuestros principales competidores por el alimento. Por sus hábitos carnívoros algunos artrópodos son utilizados como agentes reguladores de las poblaciones de plagas animales. Por otro lado, los artrópodos son de gran importancia para el hombre porque producen sustancias útiles, como miel, cera, colorantes, laca y seda, entre otras, teniendo un gran valor dentro de la Industria, ejemplo de ello es la cochinilla o grana del nopal. Algunas especies son utilizadas como alimento para el hombre o para sus animales (peces, reptiles). Por su colorido, algunos insectos como las mariposas o escarabajos, son de gran valor estético para aficionados, o son utilizados como joyas vivientes como el "Maquech" (Coleoptera: *Tenebrionidae*), en algunas regiones de México. Son utilizados dentro de la medicina tradicional en el tratamiento con larvas de algunos insectos (Larvaterapia) en particular sarcófagos (Dípteros), criados en laboratorio, que se alimentan de tejido muerto sin dañar el tejido sano de la herida, la cual con algunos cuidados profilácticos poco a poco va sanando.

Un número reducido de especies son consideradas de importancia médica, porque son transmisoras de virus, bacterias, nemátodos (gusanos de cuerpo cilíndrico y de talla no muy grande) y rickettsias (género de bacterias con un tamaño intermedio entre los virus y el resto de las

bacterias), que provocan enfermedades como el dengue, la enfermedad de chagas y la filariasis (grupo de enfermedades diferentes que tienen como común denominador el ser producidas por gusanos redondos de la misma familia, y transmitidas de persona a persona por la picadura de insectos), entre otras. Otras son de importancia veterinaria porque se alimentan de la sangre de los animales domésticos, provocándoles lesiones severas o transmitiéndoles enfermedades.

Mucho se ha comentado acerca de los daños que provocan estos organismos, los cuales han sido denominados genéricamente por el hombre como [plagas]; sin embargo, el daño ocasionado por ellos no se compara con las paulatinas alteraciones que el hombre con sus acciones ha provocado en los ecosistemas, a tal grado que él mismo pone en peligro su propia existencia. El planeta ha tenido fuertes cambios, y éstos se han recrudecido en los últimos años, prueba de ello son: el calentamiento global, el *tsunami*, las tormentas tropicales y huracanes, entre otros. Estos cambios son una muestra de la fuerza de la naturaleza, que ante la inmensidad de su poder, nos lleva al límite de la sexta extinción, ahora provocada por el hombre.

Lo anterior nos hace reflexionar y retomar el comentario realizado por Jessica Morán en la Revista *National Geographic*: "Cuando el hombre haya talado el último árbol, contaminado el último río y matado el último pez, sólo entonces se dará cuenta de que el dinero no le sirve para comer. Si nuestro sistema depredador prevalece ¿de qué nos sirve el desarrollo y el progreso?".

La M. en C. Adriana Gabriela Trejo-Loyo, es originaria de la Ciudad de México, estudió Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas. Realizó sus estudios de Maestría en Ciencias (Ecología) en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Se ha especializado en insectos de la familia

Aphididae y sus enemigos naturales, en particular depredadores de la familia *Coccinellidae* (Coleoptera). El proyecto que actualmente desarrolla es "Los Áfidos (*Hemiptera: Aphididae*) y sus Afidófagos en el Estado de Morelos, México".

Secador

ar de granos

La Mejor Alternativa para los Productores de Maíz

El maíz es el cultivo más importante del mundo después del arroz y el trigo. En México, además de tener valores culturales, simbólicos y espirituales, el maíz es nuestra principal fuente de alimentación. En los últimos 10 años, el País ha producido alrededor de 18.3 millones de toneladas de maíz, sin embargo, actualmente la producción de maíz es insuficiente, por lo que desde hace algunos años, se viene incrementando la importación de maíz desde los Estados Unidos. La producción nacional está sustentada por la cosecha una vez al año durante la temporada de lluvias, con excepción de algunas regiones en donde se realizan dos cosechas al año con ayuda del riego. En 1993 se importaron 0.5 millones de toneladas, valor que ha llegado a 7.5 millones de toneladas en los últimos años por lo que es importante reducir estas importaciones.

El maíz llega a su madurez cuando su contenido de humedad es de alrededor del 38%; se recomienda secarlo y almacenarlo cuando tenga una humedad menor del 13%. Uno de los principales problemas que se les presentan a muchos de los productores de maíz durante el período de cosecha es la pérdida del producto debido a que éste se seca en el campo al sol. Evitar las pérdidas de maíz en el campo ayudará a incrementar la producción y así reducir nuestras importaciones.

En México, estas pérdidas se han cuantificado hasta en un 30% de la producción total, lo cual representa hasta 6 millones de toneladas anuales con un costo promedio de 7 mil 800 millones de pesos (mil 300 pesos la tonelada de maíz en tiempo de cosecha).

La Alternativa, Secadores Solares

Pocos productores de maíz evitan las pérdidas cosechando cuando el maíz alcanza su madurez y transportando el producto a secadores de grano. Generalmente, en México, estos secadores son convencionales, utilizando combustible fósil para calentar el aire. Además de que los productos de la combustión contaminan la atmósfera, la distribución del flujo en las cámaras de secado no es uniforme, provocando un secado irregular del grano.

Con el objeto de contribuir a la reducción del uso de combustibles fósiles y mitigación de gases de invernadero, además de proveer más uniformidad en el flujo de aire dentro de la cámara de secado, se desarrolló un Prototipo de Secador Solar de Granos (SESOLGRA) de tipo indirecto de cama fija que utiliza la energía solar para calentar el aire de secado para

evaporar la humedad del grano. Los secadores de cama fija son apropiados para el secado de mazorcas de maíz, en donde los granos del maíz se utilizan como semillas para el sembrado. El SESOLGRA fue desarrollado en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET, institución perteneciente al Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, de la Secretaría de Educación Pública, por la Dra. Álvarez García con el apoyo de sus estudiantes asociados Jesús Arce Landá, Freddy Chan Puc, Efraín Sima Moo y Carlos Moo Chale. El financiamiento para este proyecto fue otorgado a través de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, antes DGIT y del Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET).



El Secador Solar de Granos, SESOLGRA, es un dispositivo que utiliza captadores solares para calentar el aire, después circula el aire caliente por una cámara de secado en donde se evapora la humedad del grano. El SESOLGRA consiste de una cámara de secado, dos colectores solares planos, un controlador de flujo y dos extractores de aire. Tiene una capacidad máxima de una tonelada y es de tipo indirecto. El SESOLGRA contiene tres ideas innovadoras: la placa absorbidora de energía solar realizada con material de desecho reciclado, un sistema electrónico innovador de control de flujo de aire y la cámara de secado que cuenta con una geometría innovadora que permite una distribución uniforme del flujo de aire dentro de la cámara. La evaluación térmica del SESOLGRA determinó una eficiencia térmica promedio alrededor del 37%, por lo que se puede constatar la viabilidad de la aplicación de la energía solar en el secado industrial de granos.

Debido a que la República Mexicana cuenta con insolaciones altas, los materiales de fabricación son nacionales, el proceso de secado de mazorcas de maíz para sembrado y consumo es conocido en México, el SESOLGRA se puede integrar al campo mexicano, donde los usuarios finales serían los mismos mexicanos. La tecnología es de fácil asimilación y puede también ser adoptada por países latinoamericanos o incluso de otros continentes. La tecnología no necesita de personal especializado en su mantenimiento y operación, los mismos productores pueden darle el mantenimiento que necesita. En las regiones donde se aplique los impactos serían directos, menor uso de combustibles fósiles y por consecuencia menor contaminación ambiental.

Ha obtenido varios reconocimientos, entre ellos la medalla Gabino Barreda por parte de la División de Estudios de Postgrado de la UNAM, reconocimiento al Desempeño Docente, Premio Nacional de Energías Renovables en la categoría de innovación, Editora Asociada de la Revista *Internacional Solar Energy*. Además de contar en su haber con más de 90 trabajos de investigación en capítulos de libros, en revistas internacionales con arbitraje, en Congresos nacionales e internacionales, así como en revistas de divulgación.



6

La Dra. Gabriela del Socorro Álvarez García, nació en la ciudad de México, obtuvo la licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica en *New Mexico State University*, EUA y el Doctorado en Ingeniería en la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde mayo de 1989 trabaja como Profesora-Investigadora Titular "C" en el Área de Sistemas Térmicos del Departamento de Ingeniería Mecánica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Por: **Gustavo Andrew** / gustavo.andrew@morelos.gob.mx





...existe algún medicamento para contrarrestar el mal de Alzheimer?

No. La degeneración neuronal causada por este mal es de inicio irreversible, debido a que las células neuronales no se regeneran, su pérdida es irremediable. Sin embargo, algunas sustancias como la memantina y los inhibidores de la acetilcolinaesterasa pueden ayudar a paliar y retrasar la degeneración de las células del cerebro, diluyendo la concentración de las sustancias químicas responsables de la destrucción neuronal.

...puede un rayo alterar el magnetismo de la aguja de una brújula?

Sí. Considerando que un rayo es una corriente eléctrica muy fuerte y que toda carga eléctrica moviéndose crea un campo magnético, éste puede anular el magnetismo de la aguja de una brújula o invertir el Polo Norte y el Polo Sur. Normalmente, en las brújulas las agujas llevan pintadas de distinto color sus dos mitades. La mitad que señala al norte de rojo y la mitad que señala al sur de azul. Un rayo puede invertir y hacer que el rojo apunte al sur y viceversa, además de que también puede provocar que se pierda el magnetismo.



... algunas especies de murciélagos son benéficas para el hombre?

Sí. Muchas especies de murciélagos pueden ser benéficas al controlar poblaciones de insectos que pudieran convertirse en plagas para el hombre. Al respecto hay varios estudios en los Estados Unidos que hablan de la importancia de su labor, debido a que al reducirse las poblaciones de murciélagos se comienzan a detectar problemas de plagas que antes no tenían.






... existe un Consejo Mundial del Agua?

Sí. Fue creado en 1996 y está integrado por diversas organizaciones y reconocidos especialistas. Dicho Consejo organiza cada tres años, de manera conjunta y en estrecha colaboración con el país anfitrión, un Foro Mundial del Agua, el cual tiene tres objetivos principales, crear conciencia respecto a los problemas relacionados con el agua, promover una mejor gestión de los recursos hídricos y desencadenar acciones que mejoren el aprovechamiento de los mismos, tanto en el nivel político más alto como en toda la sociedad. En octubre de 2003, la Junta de Gobierno del CMA otorgó a México la organización del IV Foro Mundial del Agua, el cual se celebrará en la Ciudad de México del 16 al 22 de marzo del 2006 con el lema "Acciones Locales para un Reto Global".



... un antibiótico se extrae de fibras sintéticas?

No. El término antibiótico fue propuesto por Selman A. Waksman, descubridor de la estreptomicina, para definir sustancias dotadas de actividad antimicrobiana y extraídas de estructuras orgánicas vivientes. Pero el avance de la técnica, el conocimiento progresivo de las fórmulas de diversos antibióticos, la posibilidad de su preparación sintética partiendo de bases químicas desdibujaron valor del origen de los mismos.



... algunos organismos pueden vivir en ácido?

Sí. Ejemplo de esto es el río Tinto, en la provincial española de Huelva, el cual cuenta con un insólito ecosistema que ha sido estudiado incluso por el departamento de Astrobiología de la NASA, ya que por su elevada acidez (un Ph de 2.2), su alto contenido en hierro y su contaminación, este río es aparentemente inviable para soportar la vida de cualquier organismo. Sin embargo, en este río se ha desarrollado una colonia formada por más de mil 300 especies distintas de microorganismos acidófilos que se alimentan de sulfuros polimetálicos. En un caso similar, se investiga un volcán inactivo en la cadena montañosa de los Andes, en Chile, para tratar de explicar las razones por las cuales logran sobrevivir los organismos que en él habitan, dada la hostilidad de este medio.

... la arcilla esta compuesta de distintos tipos de roca?

Sí. Las distintas arcillas se formaron, primero a partir de la descomposición de las formaciones rocosas y por la acción de distintos factores, presión tectónica, movimientos sísmicos, distintos tipos de erosión, etc., y segundo por la adquisición, durante el viaje hasta su lugar de sedimentación, de diferentes impurezas de origen mineral; por lo tanto, dependiendo de las características de la roca de origen, existen innumerables tipos de arcillas, cada una de las cuales posee unas propiedades particulares.

... que el omega 3 en un aceite dañino para el cuerpo humano?

No. Una alimentación rica en ácidos grasos Omega 3 (EPA/DHA) puede ayudarnos a mantener un corazón sano, libre de exceso de colesterol. Contribuyen a regular la presión arterial aumentando la elasticidad de las arterias y actúan en nuestro organismo como mecanismos antitrombóticos previniéndonos de enfermedades cardiovasculares y reduciendo los triglicéridos. Son ácidos grasos que pertenecen al grupo de ácidos denominados "insaturados". Los ácidos grasos poliinsaturados Omega 3 (EPA/DHA) se encuentran sobre todo en el pescado azul y en algunos alimentos enriquecidos.



Dra. Verónica Narváez Padilla

Texto y fotos: Lic. Silvia Patricia Pérez Sabino
patricia.perez@morelos.gob.mx

De gran sonrisa y carisma, la Dra. Verónica Narváez Padilla, nos recibió en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (FC), facultad que dirige desde mayo de 2004.

Originaria de la Ciudad de México, radica en Morelos desde hace 17 años. Cursó en Morelos la licenciatura en Investigación Biomédica Básica en la UNAM, posteriormente realizó durante 4 años el doctorado en Biología del Desarrollo en Londres, Inglaterra en el *National Institute for Biomedical Research*, donde estudió la determinación sexual en ratones.¹

A manera de remembranza, comenta que cuando inició sus estudios de licenciatura lo que más le llamaba la atención era la determinación del sexo, lo que la llevó a trabajar con proyectos transgénicos, haciendo que los ratones nacieran machos en el momento que ella quisiera, modificando sus genes. Pero a todo esto, ¿qué es lo que está ocurriendo en la biología? Simplemente, ha evolucionado de una manera impactante, en los últimos años hemos sido testigos de una revolución importante en muchas áreas, sobre todo en el campo de la Biología del Desarrollo, rama que estudia los procesos que transforman a una célula en un organismo.

VNP.- "Es la disciplina más fascinante que puede existir en la biología. Nos explica cómo cambia un organismo, de qué manera se desarrolla desde que es una célula hasta convertirse en un organismo completo y complejo. Es muy dramático el desarrollo de célula a bebé, pero de bebé a adulto sigue siendo desarrollo y de adulto a la senescencia se cumple otro desarrollo donde pareciera que estamos programados para morir. Tenemos todo un programa de desarrollo desde que nacemos hasta que morimos".

H - ¿Qué ramas del conocimiento integran a la biología del desarrollo y desde hace cuánto tiempo empezó a tener auge?

VNP.- "Integra a, la biología celular, la biología molecular y la fisiología. Esta área ha existido siempre, de hecho, los primeros estudios hablan de cómo Aristóteles lleva a cabo un experimento sugerido en el texto hipocrático "Sobre la naturaleza del niño", el cual consistió en incubar una veintena de huevos de gallina puestos el mismo día e ir abriendo uno cada día para así poder observar la secuencia completa. Ver el desarrollo de un bicho es impresionante. Realmente con el auge tanto de la biología molecular como de la biología celular se dio un cambio radical en el conocimiento que habían dejado trabajos anteriores".

H - ¿Qué utilidad tienen los descubrimientos que se han obtenido a través de la biología del desarrollo?

VNP.- "Primero que todo es necesario entender cómo de una célula terminas teniendo millones y cómo éstas se organizan para hacer algo coherente. Sería ideal que pudiéramos saber la fórmula que la naturaleza emplea a través de las células para dar por resultado un organismo, de esta manera podríamos colaborar con la regeneración de órganos para ayudar a las personas que lo necesitan. También sería maravilloso saber cómo hacer para que las neuronas vuelvan a crecer y las consecuencias que esto traería consigo, en fin... simplemente el hecho de conocer cómo una célula da origen a un ser humano ya es algo grandioso. También es importante que sepan, que los descubrimientos de la Biología del Desarrollo ayudan a entender defectos en el desarrollo como lo es el Síndrome de Down, o cómo ciertas sustancias afectan el desarrollo, como por ejemplo el alcohol. Su comprensión es clave para entender y eventualmente tratar múltiples patologías como las de los procesos cancerígenos".

¹La verdadera ciencia emerita, por encima de todo, a educar y a ser ignorante.
Miguel de Unamuno. Filósofo y escritor español. 1884-1936.



Programados para Morir

Biología del Desarrollo

La Biología del Desarrollo estudia los controles genéticos del crecimiento celular

H - ¿A qué nivel se estudia este proceso?

VNP.- “Podemos decir que a grandes rasgos desde la biología molecular, la biología celular, la fisiología y la evolución, porque la biología del desarrollo estudia los controles genéticos del crecimiento celular, la diferenciación celular y el proceso que origina los tejidos, órganos y la anatomía.

La interacción de la genética clásica y la biología molecular en sistemas modelo reveló la relación existente entre genes y desarrollo y cómo esta relación se conserva a niveles insospechados. Actualmente, los científicos están en medio de una gran revolución sobre lo que significan las células desde una perspectiva molecular. La célula provee el vínculo esencial entre las moléculas y el organismo.

En los últimos cinco años la atención de este campo ha pasado a la Genómica en gran escala, es decir el estudio de los procesos que desarrollan los distintos genes, y a la Proteómica, que investiga cómo trabajan las proteínas codificadas por los genes. Estos estudios han abierto grandes expectativas para el entendimiento de los procesos de desarrollo en términos moleculares”.

H- Actualmente, ¿qué proyecto se encuentra desarrollando?

VNP.- “Después de mi tema de doctorado, empecé a enfocar mis estudios hacia cómo se da la muerte celular en el conducto de Wolf. Sin embargo, hoy combino la Dirección, colaborando con la Dra. Pastor, investigadora de la (FC), haciendo investigación enfocada a la biología molecular estudiando la proteína TBP (TATA *binding protein*) que es fundamental para que se pueda expresar cualquier gen. Queremos entender cómo obtiene



esta proteína su especificidad por la secuencia TATA, para podérsela cambiar y eventualmente expresar genes específicos con promotores distintos que sólo reconozcan esta proteína mutada. Esto podría servir como herramienta en ciertas terapias génicas.”

H- ¿Qué otros intereses tiene dentro de la investigación?

VNP.- “Dentro del campo de la biología del desarrollo me gustaría entender cómo se desarrolla el sistema nervioso, cómo pensamos, de qué manera procesamos la información, cómo sentimos. También me encantaría estudiar la parte del comportamiento sexual, pero en moscas, pues tienen la ventaja de ser un modelo sencillo y que su genética es muy fácil.

H- Algo más que quieras agregar

VNP.- “En México no hay mucha gente que estudie la Biología del Desarrollo, no es un área que esté muy desarrollada, por ello invito a las nuevas generaciones de biólogos, de bioquímicos, etc. a que conozcan esta fascinante área”.

Por: Dra. Sandra I. Ramírez Jiménez / ramirez_sandra@ciq.uaem.mx
 Centro de Investigaciones Químicas- UAEM



Las Lunas del sistema solar

Citan los versos que de las lunas, la de octubre es más hermosa y si bien nosotros tenemos la fortuna de disfrutar a simple vista del hermoso espectáculo que la luna de octubre año con año nos ofrece, algunos astrónomos tienen la oportunidad de disfrutar de otros bellos espectáculos al estudiar a otras lunas de nuestro Sistema Solar.

A nuestro Sistema Solar lo conforman el Sol, como su estrella principal; los nueve planetas, a saber Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón; las lunas o satélites naturales de algunos de estos planetas; algunos cometas, meteoritos, asteroides y polvo cósmico.

Concretamente, una luna o satélite natural es un objeto que mantiene un movimiento constante u órbita, alrededor de un planeta. Generalmente las lunas son objetos más pequeños que el planeta al que van acompañando. Así como los planetas describen una trayectoria elíptica alrededor del Sol conocida como movimiento de traslación, las lunas describen una trayectoria similar alrededor del planeta que las mantiene atrapadas. El término Luna (con mayúscula) se reserva para referirse al satélite natural de la Tierra, mientras que el vocablo luna o lunas (con minúscula) puede aplicarse a los satélites naturales de cualquiera de los otros planetas conocidos. En nuestro Sistema Solar de encuentran



◀ En nuestro Sistema Solar se encuentran distribuidas 130 lunas o satélites naturales

▶ Júpiter, el gigante de nuestro Sistema Solar, es el planeta que alberga al mayor número de lunas.

distribuidas alrededor de 130 lunas o satélites naturales. De los 9 planetas que lo conforman, Mercurio y Venus, los planetas más cercanos al Sol, no tienen lunas girando alrededor de ellos. Júpiter, el gigante de nuestro Sistema Solar, es el planeta que alberga al mayor número de lunas: 61. El planeta Saturno, el de los anillos espectaculares, mantiene a 31 lunas girando alrededor de él. Planetas como la Tierra y Plutón única



mente mantienen a un satélite natural. Urano y Neptuno, mantienen a algunas decenas de lunas o satélites naturales girando alrededor de ellos. Los nombres de los satélites naturales o lunas corresponden a los nombres de diversos personajes de la mitología, con excepción de los nombres de los satélites del planeta Urano, que corresponden a personajes de las obras de William Shakespeare.

*La ignorancia afirma o niega rotundamente la ciencia dudosa. Voltaire, pseudónimo de François-Marie Arouet, filósofo y escritor francés. 1694-1778.



► Misión no tripulada Cassini-Huygens.



El nitrógeno es el gas más abundante en la atmósfera de nuestro planeta

Algunas lunas presentan características fascinantes. Por ejemplo, Ganímedes, una de las lunas de Júpiter, es la más grande de nuestro Sistema Solar. Esta luna es inclusive más grande que planetas como Plutón o Mercurio. Deimos, una de las lunas de Marte, es el satélite natural más pequeño. La luna Io, perteneciente también al planeta Júpiter, presenta una superficie muy accidentada debido a la gran cantidad de volcanes activos de su superficie. De las lunas de Júpiter, la que sin lugar a dudas atrae todos los reflectores es Europa debido a que en fechas recientes se ha confirmado la presencia de un océano de agua salada líquida sobre su superficie, cubierto por una capa de hielo. Este hecho la convierte en uno de los objetos planetarios más interesantes para los estudios astronómicos y astrobiológicos.

Puede decirse que en términos generales, una luna o satélite natural es un objeto que carece de una atmósfera, esto significa que no hay una mezcla de gases envolviendo a su superficie. Sin embargo, Titán, una de las lunas del planeta Saturno, es la excepción a la regla. Este satélite natural es el único que ha logrado mantener una atmósfera densa y fría formada principalmente por nitrógeno molecular (N_2) y por metano (CH_4). Se ha propuesto que estos dos gases pudieron haber estado presentes en la atmósfera de nuestro planeta antes de que se originaran los primeros organismos vivos.



► Titán

Esto ha motivado una amplia gama de investigaciones en torno a la atmósfera de Titán.

El metano se identifica como el compuesto orgánico más sencillo. En nuestro planeta, existe en fase gaseosa en condiciones normales de presión y temperatura. El nitrógeno es el gas más abundante en la atmósfera de nuestro planeta. En el ambiente de Titán, estos dos compuestos son transformados, por la acción de la energía solar que llega hasta el satélite, en hidrocarburos y en nitrilos. Estos compuestos químicos son importantes para la dinámica de la atmósfera del satélite y para delinear su superficie ya que pueden participar en la formación de nubes, de pequeños lagos o mares y de superficies sólidas. Tal es la importancia de comprender el ambiente de Titán que las investigaciones en torno a él, no son simplemente a través de observaciones remotas apoyadas por telescopios espaciales, sino que se complementan con experimentos de simulación en laboratorios, con propuestas de modelos computacionales y con el diseño y puesta en marcha de misiones espaciales. En

enero del 2005, la misión no tripulada Cassini-Huygens, un esfuerzo conjunto de las agencias espaciales americana (NASA), europea (ESA) e italiana (ASI) logró observar, estudiar y fotografiar varios aspectos de la atmósfera y superficie de Titán y de algunos otros satélites del planeta Saturno. Esta misión constituye uno de los ejercicios académico-tecnológicos internacionales, en materia de exploración espacial, más complejos realizado hasta nuestros días. La información recopilada será de gran importancia para el entendimiento del sistema de Saturno y sus lunas, así como para otros objetos de nuestro Sistema Solar.

En contraste con los satélites naturales, también se pueden identificar a los satélites artificiales que son objetos creados por el hombre y que son puestos en órbita con la intención de mejorar las telecomunicaciones, el conocimiento de los planetas incluyendo a la Tierra, las condiciones climáticas o la localización de personas u objetos en la superficie terrestre, entre otros muchos usos.

Con el reciente descubriendo de planetas girando alrededor de otras estrellas diferentes a nuestro Sol en otros Sistemas Planetarios, es de esperarse que el número de satélites naturales o lunas reportadas se incremente y con ello la necesidad de indagar sobre sus detalles. Aunque con la diversidad de lunas que nuestro Sistema Solar nos brinda, tenemos material de estudio y deleite todavía para varios años.

Investigación: **Claudia Trujillo Villa** / Claudia.trujillo@morelos.gob.mx



¡Cámara fotográfica viviente!

En la Universidad de California en San Francisco (UCSF) se desarrolló una capa densa de bacterias sensibles a la luz que actúa como una clase única de película fotográfica. Aunque toma cuatro horas para imprimir un cuadro y trabaja solamente en luz roja, las imágenes capturadas son de alta resolución. Las nanofábricas de cámaras fotográficas vivas nunca estarán disponibles en las tiendas; el logro del científico Chris Voigt fue un ejercicio de ingeniería genética avanzada.

¡El cambio climático reduce la comida!

El aumento de la temperatura de los ríos, lagos y océanos debido al cambio climático provoca la disminución de la comida y el oxígeno disponible para los peces y el descenso del número de crías, así lo indicó un informe de la organización ecologista WWF/Adena, con motivo de la celebración de la XI Conferencia de las Partes de la Convención de la ONU sobre Cambio Climático en Montreal, Canadá



¿El asma del gato VS el asma humano?

Si el contacto con gatos puede ser perjudicial para las personas asmáticas, la convivencia con humanos también puede agravar el asma de los gatos. Un estudio de la Universidad de Edimburgo (Reino Unido) defiende que el humo de tabaco, el polvo de los hogares e incluso los restos de cabello y células muertas que se desprenden de nuestro cuerpo pueden empeorar los síntomas de los felinos.



América en el Globo Terráqueo

En el año de 1507, el cartógrafo alemán Martin Waldseemüller, fue el primero en designar al Nuevo Mundo con el nombre "América" y en realizar el primer mapa que mostraba a la Tierra en forma de globo. En este Globo, incluyó una distinción individual entre América del Norte y del Sur. El mapa consta de doce secciones que, unidas, forman un globo terráqueo.



Espiando a los tiburones

La existencia de la capa de grasa que tienen los tiburones habituales de las aguas tropicales bajo la piel acaba de encontrar explicación. Científicos de la Sociedad para la Conservación de la Vida Salvaje (WCS) de EEUU han descubierto que estos animales descienden durante el día a más de un kilómetro de profundidad en busca de alimento y la grasa les aísla de las bajas temperaturas allí reinantes. Esta información se ha conseguido gracias a unos aparatos electrónicos que se clavan en el tiburón, registran datos como temperatura y presión y los envían por e-mail vía satélite.



¿Las rastas de dónde?

También llamadas *dreadlocks*, para la comunidad rastafari y su religión simbolizan las raíces que conectan con la tierra de sus ancestros. Están basadas en el pelo de varias tribus africanas. Los Mau Mau, una de ellas, se rebelaron contra la ocupación británica en 1947. El peinado se hizo mundialmente famoso en 1975 gracias a una canción de Bob Marley llamada *Natty Dread*. En los 80 se puso de moda entre negros no rastafarianos y desde los 90 entre jóvenes blancos.



Peces y anfibios en su tinta

Transparentación y tinción en vertebrados pequeños

Por: Biol. Mara Erika Paredes Lira / mara_erika@hotmail.com
Laboratorio de Ictiología
Centro de Investigaciones Biológicas (CIB-UAEM)

En la historia de las ciencias biológicas y la medicina, el estudio de las partes del cuerpo de los organismos o el análisis completo de ellos ha sido crucial para entender su anatomía, historia evolutiva, movimiento, desarrollo, relación y función, entre otros aspectos.

Muy variadas técnicas y procesos han sido empleados para poder entender y descubrir estas estructuras anatómicas. La disección ha sido la más práctica y la más antigua, consistiendo llanamente en cortar y explorar. La radiografía y la tomografía ultrasónica se llevan a cabo con la ayuda de complejos instrumentos modernos que emiten ondas electromagnéticas o ultrasonido que ayudan a obtener una imagen fotográfica de algunas partes internas del cuerpo. Sin embargo, muchas de estas técnicas nuevas son poco prácticas o muy costosas para estudios en pequeños vertebrados como peces, anfibios, reptiles, pequeñas aves o mamíferos, o en su caso, los embriones o neonatos de todos ellos.

Cabe mencionar que la ictióloga (ictiología: Rama de la zoología que estudia a los peces) Gloria Hollister utilizó y perfeccionó, en 1934, una técnica ya usada en años anteriores por otros investigadores y conocida como transparentación y tinción en pequeños vertebrados, la cual actualmente es aún de gran utilidad para realizar estudios esqueléticos con gran claridad en pequeños vertebrados.

La bióloga Mara Erika Paredes Lira obtuvo el grado de Bióloga por la Facultad de Ciencias Biológicas (CIB-UAEM) y posteriormente realizó estudios de Maestría en la misma. Actualmente, es Profesora Investigadora Asociada "A" en el Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM en el laboratorio de Ictiología del departamento de



Es de gran utilidad para realizar estudios esqueléticos con gran claridad en pequeños vertebrados.

Esta técnica se basa en procesos de maseración de tejidos blandos como músculos y tendones y la tinción de sus estructuras esqueléticas y cartilaginosas sin tocar éstas. De tal forma, una vez completada la transparentación de tejidos blandos y la tinción de los huesos del

esqueleto, los científicos pueden apreciar claramente la estructura ósea completa de un organismo pequeño.

En la actualidad, muchas de las más grandes e importantes colecciones de vertebrados en el mundo, mantienen ejemplares transparentados y teñidos de pequeños vertebrados dentro de sus acervos biológicos para fines de estudios científicos.

El laboratorio de Ictiología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, tiene una importante colección de peces de México, entre los cuales existen varios ejemplares tratados bajo las técnicas de transparentación y tinción y que han sido objeto de varios estudios anatómicos. Actualmente, esta técnica está siendo perfeccionada en el laboratorio de peces de la UAEM, con lo que se conseguirá mantener por más tiempo a los ejemplares tratados.

Bajo las técnicas actuales, los organismos ya transparentados son preservados inmersos en glicerina, que puede llegar a contaminarse y los ejemplares pueden perder parte de la tinción roja que les caracteriza. Con los nuevos métodos en desarrollo en la UAEM, se espera que los especímenes preservados en una especie de parafina se mantengan por más tiempo sin perder su tinción y aislados de agentes externos que los contaminen.

Biología Animal del CIB. Participa como docente en los cursos de Licenciatura de cordados e ictiología, así como en distintos cursos extracurriculares de carácter nacional e internacional. Ha publicado 8 artículos en memorias de Congresos nacionales y extranjeros y en diferentes revistas de divulgación nacional.

Computadoras y Automatización

Por: **Fis. José Campos Álvarez** / jca@cie.unam.mx
 Centro de Investigación en Energía

Los usos de las computadoras son ilimitados, además su utilidad se ha masificado debido a que actualmente se aprovecha como medio de comunicación masiva a través de Internet. Para esto se eligen computadoras rápidas y de grandes recursos (memoria, disco duro y procesador veloz). En esta ocasión se plantea una aplicación para la cual, los recursos existentes en cualquier computadora personal. Al terminar de leer este artículo, habrás aprendido las bases necesarias para que puedas darle un uso a esa computadora para interactuar con el mundo exterior o para utilizarla con fines de automatización de procesos.

Bits y bytes

Antes de todo, debemos de tener presente es que la computadora es una máquina que procesa información. Sin embargo, como es fácil darse cuenta, las computadoras necesitan energía eléctrica para funcionar, debido a que la información en una computadora está almacenada en forma de voltajes. En nuestras casas usamos 127 Volts para encender nuestros aparatos electrodomésticos. Los circuitos internos de la computadora utilizan mucho menos que eso, manejan una lógica llamada TTL (Lógica Transistor-Transistor) en donde la computadora reconocerá como un cero a un voltaje entre 0 y 0.8 Volt y a un uno como un voltaje entre 2 y 5 Volts. Así es, la computadora sólo usa 2 números para hacer todo su trabajo, el 0 y el 1. A cada estado lógico, se le conoce como bit. Un bit es un 1 ó un 0. Un byte es un conjunto de 8 bits adyacentes. Por ejemplo, el numero 9 es 00001001, la letra A es 01000001. Una fotografía tamaño infantil en blanco y negro necesita de aproximadamente 20 000 bytes para ser representada y/o almacenada en la computadora.

Puertos

Los puertos de una computadora son los lugares por donde interactúa con el mundo que la rodea y con sus dispositivos periféricos. En la siguiente tabla se muestran los principales puertos de una computadora personal. En la figura 1, se muestran los puertos más comunes de una computadora de escritorio normal. Esta ocasión usaremos el puerto paralelo para interactuar con el mundo exterior, el cual es un conector hembra de 25 pines (25 agujeros), usualmente de color rosa.

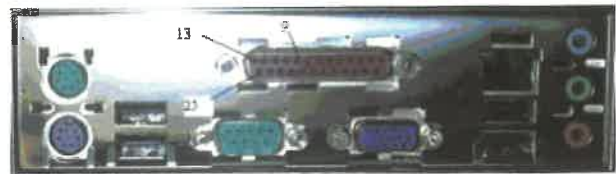


figura 1

Puerto paralelo

El puerto paralelo normal de una computadora fue originalmente diseñado para conectar una impresora a la computadora. Actualmente la mayor parte de las computadoras utiliza el puerto USB (**Universal Serial Bus**) para este fin. También se le conoce como puerto de impresora o printer port. Se le llama paralelo porque puede intercambiar 8 bits (1 byte) a la vez, en paralelo, por cada instrucción, estos 8 bits los presenta por los pines del 2 al 9. Para programarlo se utilizan 3 bytes. El primero es para recibir 8 bits, el segundo para leer 5 bits y el tercero para obtener 4 bits.

Y llegó la hora de experimentar

Hagamos un experimento: 1) Obtener un bit, o un voltaje, de la computadora y con esto encender un LED (diodo emisor de luz).

¿Qué necesitamos?

Una computadora con puerto paralelo y un LED verde, que se muestran en la figura 2. Sistema operativo DOS o Windows 9X o Windows Me, y un lenguaje de programación que se puede conseguir de manera gratuita como Turbo Pascal 5.5.

Escogí estos sistemas operativos y este lenguaje por ser lo mas sencillo, aunque también pueden usarse otros sistemas operativos como Windows 2000, Windows XP y Linux, y otros lenguajes como Basic, C, Visual Basic y Visual C, entre otros pero incrementan un poco la dificultad para hacer lo mismo.

Universidad Autónoma de Nuevo León. Actualmente labora como Técnico Académico en el Centro de Investigación en Energía, UNAM, ubicado en Temixco, Morelos.



Los puertos de una computadora son los lugares por donde interactúa con el mundo que la rodea



figura 2

Manos a la obra

Este experimento representa una forma sencilla de lo que es una conversión digital – analógico. Esto es, un número o bit (digital) es convertido a voltaje, que se puede representar como un número real (analógico) entre 2 y 5 volts, y con este voltaje se enciende una fuente de luz llamada LED, para que nos demos cuenta visualmente de la conversión.

Para llevarlo a cabo sigue los siguientes pasos:

- 1) Colocar el LED verde al puerto paralelo. El LED tiene 2 patas, una mas grande (+) que la otra. Ésta conéctala al pin 9 del puerto paralelo, y la otra a cualquiera de los de abajo (pin 18 a pin 25).
- 2) Instala el turbo pascal 5.5
- 3) Inicia el ambiente integrado del pascal dando un doble clic al archivo turbo.exe
- 4) Edita el siguiente programa:

```
begin
port[888]:=128;
end.
```
- 5) Corre el programa presionando simultáneamente las teclas ctrl. y F9
- 6) Si todo salió bien, observarás que el LED verde está encendido. El número 128 equivale a 10000000 en binario y enciende el bit 7 asignado al pin 9
- 7) Apaga el LED asignando un 0 en lugar del 128:

`Port[888]:=0;`

El cero equivale a 00000000 y apaga todos los bits asignados a los pines 2 al 9

Córralo de nuevo y observarás que el LED verde se apaga.

Lo anterior es una ligerísima muestra de lo que puede hacer una computadora para interactuar con el mundo exterior. En lugar de encender un LED, puedes encender un motor, para mover algo, una lámpara para iluminar, una resistencia eléctrica para calentar.

Finalmente quiero añadir que para las aplicaciones de automatización, se utilizan muy pocos recursos de una computadora. De hecho, el experimento mostrado anteriormente se pueden hacer con la más vieja de las computadoras que encuentren, el único requisito es que tenga el puerto paralelo en buen estado. Ni siquiera se necesita un disco duro, el sistema operativo, el lenguaje Turbo Pascal 5.5 y los programas de aplicación, caben muy bien en un disco de 3.5 pulgadas. Por esta razón, actualmente se encuentran en el mercado microcontroladores y procesadores digitales de señales (figura 3), que son computadoras en pequeño, con recursos limitados pero suficientes para cualquier aplicación de automatización de procesos.



figura 3

Homo Maratonicus

Corriendo Largas Distancias

Por: Dr. Agustín López Murguía Canales / agustin@ibt.unam.mx
 Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBT)

Dicen, los que no han experimentado la emoción de concluir una carrera de larga distancia, que se trata de una absurda demostración de masoquismo que para desesperación de los automovilistas, se ha convertido en un hobby muy popular. Son pocos los que entienden y aplauden el esfuerzo que implica prepararse para poder concluir una carrera de maratón, cubriendo algo más de 42 km, pero son menos aún los que reconocen en esto, vestigios del pasado de la especie humana. ¿Han visto cómo cuando una persona come sola en un restaurante, generalmente se sienta de espaldas a la pared y de vez en cuando, mientras se lleva el bocado a la boca, mira cauteloso a sus alrededores? Pues hay quien dice que se trata de vestigios de cuando, millones de años atrás, mientras se comía, uno debía cuidarse de que no llegasen a robarle la presa. De la misma manera, antropólogos como Daniel Lieberman de la Universidad de Harvard y expertos en biomecánica como Dennis Bramble de la Universidad de Utah piensan que quienes corren maratones, pueden hacerlo gracias a que en el proceso evolutivo de los seres humanos esta característica emergió hace unos dos millones adaptándonos a soportar este tipo de esfuerzo. Así, si bien un leopardo o una gacela nos dejan mordiendo el polvo en un arrancón, pocos mamíferos pueden correr a galope por más de 15 minutos, mientras que los seres humanos podemos hacerlo por horas, ganándole –de acuerdo con Lieberman– hasta a los burros. De hecho, por eso es que nuestro cuerpo es tan diferente del cuerpo de los chimpancés pues estaría diseñado para resistir optimizando velocidad, costo energético y distancia.

De acuerdo con estos dos científicos, nuestros músculos, tendones y huesos, fueron mecánicamente optimizados en aquellos muy remotos tiempos, no para caminar rápido, sino de plano, para correr. Para identificar estas adaptaciones, se han dedicado a observar y medir la actividad de músculos y ligamentos de animales corriendo en bandas, comparándolos con los de los humanos. Así por ejemplo, el ligamento de la nuca que va de la base del cráneo a la base del cuello es como una banda elástica que aparece solo en animales que corren. Los simios no la tienen y por el contrario, si muchos más músculos que unen cabeza con cuello. Este ligamento absorbe el choque y evita además que cada vez que nuestros talones golpean el piso, nuestra cabeza rebote por todos lados. El arreglo de los tendones es también especial, actuando como resortes que guardan parte de la energía de una zancada para usarla en la siguiente: los

chimpancés tampoco los tienen. Estos tendones son importantes para durar, no para el *sprint*. Curiosamente, estos autores también han podido verificar, empleando electrodos colocados adecuadamente, que nuestros músculos del glúteo (*gluteus maximus*) se contraen al correr, pero no al caminar, y suponen que esto es para estabilizar el trasero. Los chimpancés, como los perros, tienen traseros pequeños. Por otro lado, nuestra mayor superficie corporal permite un mejor enfriamiento. En total, existen unos 26 rasgos del cuerpo que evolucionaron para que pudiéramos correr mejor.

Los cambios que se dieron del *Australopithecus afarensis*, (al que pertenece la famosa Lucy), que ya era bípedo y que vivió en África hace 4 millones de años, al *Homo ergaster* (el primer homínido con un cuerpo parecido al nuestro) que apareció varios millones de años más tarde (hace 1.6 millones de años), resultaron en una estatura similar a la actual, con piernas más largas y brazos más cortos. ¿Para qué? - Para caminar eficientemente, según la mayoría, pero no de acuerdo con estos dos científicos, quienes consideran que sólo pensando en un diseño para poder correr, se explican las diferencias en el diseño de *homo* con respecto a simios o *australopithecus*: en pocas palabras, que correr empezó a hacernos humanos.

Y ¿para qué correr largas distancias?. Dado que nuestros remotísimos ancestros eran carroñeros, una respuesta es que tenían que llegar a las carcasas de animales muertos antes que las hienas, para tener una mejor alimentación. Otra, es simplemente para alcanzar a las presas. Con el paso de los años (cientos de miles) se desarrolla el cerebro y con éste, la capacidad de inventar armas para cacería: correr deja de ser necesario para comer bien, si se tiene una honda o un arco. Hay evidencias de que los *Neandertales*, que desaparecieron del planeta hace unos 45 mil años, ya eran carnívoros, consumidores de carne de primera, habiendo abandonado la carroña que dejaron para hienas y zopilotes. De esta forma, desde hace aproximadamente 25 mil años en los que el *Homo sapiens* ha tenido la Tierra para él solito y ha adquirido las funciones cognitivas que hoy nos reconocemos, no es difícil llegar a la conclusión de que correr largas distancias no tiene sentido alguno (sobre todo a la mitad de un maratón). Así que si tú lector, disfrutas de una carrera de 10Km, es sin duda por que, olvidando a tu *homo sapiens*, entras en contacto con el pequeño *australopiteco* que todos traemos dentro.

Basado en un artículo publicado en la revista Nature Nov 18, 2004

No existen más que dos reglas para escribir: tener algo que decir y decirlo.
 Oscar Wilde - Diamante y motosierra, 1954-1960

El Dr. Agustín López Murguía Canales, realizó sus estudios de licenciatura en Ingeniería Química de la UNAM, la maestría en Ingeniería Química en la Universidad de Birmingham, Inglaterra. Posteriormente, se doctoró en Ingeniería Química en el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Toulouse, Francia. Asimismo ha sido

acreedor a numerosos premios, entre los que destacan el Premio Nacional de Ciencias y Artes, el Premio Universidad Nacional en el área de investigación en Innovación Tecnológica y Diseño Industrial UNAM y el Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos CONACYT, entre otros.

Canal 3
DGR y TV
viernes 17:00 hrs.

El Gobierno del Estado de Morelos
a través de la Coordinación General de Modernización y Desarrollo - Tecnológico,
la Universidad del Sol y con el apoyo de la Dirección General de Radio y Televisión presentan:

Un programa de ciencia diferente



CIENCIA
HACIA EL CONOCIMIENTO

www.e-ciencia.gob.mx

Destreza ■ ■ ■
Por: Yair Rodríguez González

Diviértete y encuentra las 10 palabras escondidas dentro de la sopa de letras.
Recuerda que pueden estar escondidas de forma horizontal, vertical, en diagonal, hacia atrás y hacia delante.

- 1.- MORELOS
- 2.- CAPITAL
- 3.- CONOCIMIENTO
- 4.- CENTROS
- 5.- INSTITUTOS
- 6.- INVESTIGACIÓN
- 7.- CIENCIA
- 8.- TECNOLOGÍA
- 9.- DESARROLLO
- 10.- HYPATIA

■ ■ ■ Solución

D	N	F	G	M	O	R	E	L	O	S	H	L	B	Z
E	H	L	K	J	B	X	S	V	X	A	N	J	T	A
S	Y	O	U	A	K	Z	Q	U	Ñ	L	I	Y	E	I
A	P	F	C	I	E	N	C	I	A	H	P	M	C	N
R	A	G	U	X	B	J	S	T	O	V	B	K	N	S
R	T	C	O	N	O	C	I	M	I	E	N	T	O	T
O	I	Y	T	R	F	P	Y	V	L	S	U	S	L	I
L	A	P	Z	W	A	J	Q	S	O	H	K	Q	O	T
L	T	I	U	C	N	I	A	C	Z	G	L	F	G	U
O	E	C	E	N	T	R	O	S	E	P	M	Z	I	T
F	O	N	A	S	V	M	Ñ	L	O	T	W	C	A	O
I	N	V	E	S	T	I	G	A	C	I	O	N	X	S
E	H	L	K	J	B	X	S	V	X	A	N	J	T	A
D	N	F	G	M	O	R	E	L	O	S	H	L	B	Z

D	Ñ	F	G	M	O	R	E	L	O	S	H	L	B	Z
E	H	L	K	J	B	X	S	V	X	A	N	J	T	A
S	Y	O	U	A	K	Z	Q	U	Ñ	L	I	Y	E	I
A	P	F	C	I	E	N	C	I	A	H	P	M	C	N
R	A	G	U	X	B	J	S	T	O	V	B	K	N	S
R	T	C	O	N	O	C	I	M	I	E	N	T	O	T
O	I	Y	T	R	F	P	Y	V	L	S	U	S	L	I
L	A	P	Z	W	A	J	Q	S	O	H	K	Q	O	T
L	T	I	U	C	N	I	A	C	Z	G	L	F	G	U
O	E	C	E	N	T	R	O	S	E	P	M	Z	I	T
F	O	N	A	S	V	M	Ñ	L	O	T	W	C	A	O
I	N	V	E	S	T	I	G	A	C	I	O	N	X	S
E	H	L	K	J	B	X	S	V	X	A	N	J	T	A
H	M	Q	N	R	B	Y	V	C	U	X	P	A	T	G

EN NOTICIAS, ENTRETENIMIENTO,
FINANZAS Y DEPORTES



RadioFórmula
MORELOS

SU CONTACTO CON LAS GRANDES PERSONALIDADES



JOAQUÍN LÓPEZ-DÓRIGA ÓSCAR MARIO BETETA TEODORO RENTERÍA VILLA MAXINE WOODSIDE ALFREDO PALACIOS



EDUARDO RUIZ-HEALY CIRO GÓMEZ LEYVA JOSÉ CÁRDENAS MARI CARMEN CORTÉS DAVID PÁRAMO JANETT ARCEO TEODORO RENTERÍA ARRÓYAVE ENRIQUE BERMÚDEZ RAÚL ORVAÑANOS



DENISE MAERKER PABLO LATAPÍ RICARDO ROCHA MARCO ANTONIO MARES JOSÉ YUSTE CHUCHO GALLEGOS JUAN JOSÉ ORIGEL ENRIQUE BURAK EDGAR VALERO



LOLITA DE LA VEGA RAMÓN FREGOSO ANA WINOCUR ENRIQUE CAMPOS VÍCTOR SÁNCHEZ BAÑOS JAIME ALMEIDA CARLOS ALBERT ARTURO BRIZIO ALDO FERNÁNDEZ



GUSTAVO RENTERÍA JORGE ZARZA GLORIA PÉREZ JÁCOME ANTONIO CASTRO ROBERTO MENA ENRIQUE CASTILLO-PESADO SHANIK BERMAN RUBÉN LÓPEZ CÓRDOBA ANA MARÍA ALVARADO



JOAQUÍN SANCHIZ STASIA DE LA GARZA LORENA JIMÉNEZ DR. ABEL CRUZ LUIS ENRIQUE MERCADO IRENE MORENO ADRIANA LARREGUI VICTORINA SOTA ANTONIO "PANDA" ZAMBRANO JUAN RAMÓN SÁENZ



OCTAVIO NAHUM GANEM FLOR RUBIO LAURA LUZ DR. ERNESTO LAMMOGLIA

106.9 FM

www.radioformula.com.mx

A TODAS HORAS Y EN TODAS LAS FRECUENCIAS

- 3 CADENAS NACIONALES CON 117 RADIODIFUSORAS EN LA REPÚBLICA MEXICANA
- UNA CADENA INTERNACIONAL CUBRIENDO LAS PRINCIPALES PLAZAS DE HABLA HISPANA EN LOS ESTADOS UNIDOS
- VÍA RADIO SATELITAL A TODA LA UNIÓN AMERICANA • VÍA INTERNET AL MUNDO ENTERO.

