

HYPATIA®

No. 43

EJEMPLAR GRATUITO

Julio / Septiembre 2012

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

■ UN FESTÍN DE CONOCIMIENTO:
Sexta Jornada Estatal de Ciencia,
Tecnología e Innovación 2012.

■ **Los perros y el
mal de Chagas**

■ En contacto con la ciencia,
comunidades alejadas e
indígenas de Morelos.

■ **Un azúcar contra la
sequía del mundo**

Vientos de la locura



GOBIERNO DEL ESTADO DE
MORELOS
" tierra de libertad y trabajo "

CCyTEM
Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Morelos

Mtro. Marco Antonio Adame Castillo
Gobernador Constitucional del Estado de Morelos



Dr. Jaime E. Arau Roffiel
Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM)
jarau@ccytem.org.mx



Mtra. Silvia Patricia Pérez Sabino
Directora de Vinculación y Divulgación
Editora
patricia.perez@ccytem.org.mx



Luis Alberto Aguilar Zamora
Subdirector de Medios Electrónicos y Digitales
Diseño Editorial
luis.zamora.ccytem@gmail.com



Lic. Roberto Yair Rodríguez González
Jefe del Departamento de Información y Contenido
Apoyo en Investigación e Información
yair.rodriguez@ccytem.org.mx

APOYO EN INFORMACIÓN

- Lic. Marie Helen Österlind Andersson
Apoyo en traducción Español/Inglés de los reportajes para la Web de Hypatia No. 42 Abril-Junio 2012
mariecerda@hotmail.com
- Ashley Montoro Morales
prettyprincess_ash@live.com.mx
- Abad Lucrecio Nicolas
abadlucrecio@hotmail.com
- Rosa Ivette del Rio Gómez
delrio_iv@hotmail.com
- Osiris Israel Benítez Vasconcelos
garriknirvana@hotmail.com
- Mauricia González García
principio153@hotmail.com
- Karla Edith Hernández Ortiz
krlaedith@hotmail.com
- Obed Ramos González
elementosdvida@hotmail.com
- Karen Barradas Avalos
karenitzelba@hotmail.com
- Josajany Norely Schulz Fregoso
jomy.schulz@hotmail.com
- Laura Elena Santoverría Carbajal
lauriux_santo@hotmail.com

Editorial

Hypatia: Entre el recuento y la transición.

Hoy en día Hypatia impresa cuenta con 18 mil ejemplares de tiraje de manera trimestral; con base en la herramienta Google analytics, hemos detectado que recibe en su versión electrónica www.hypatia.morelos.gob.mx más de 500 mil visitas anuales de 80 países de los 5 continentes.

Es muy gratificante saber que a lo largo de estos 11 años, Hypatia ha logrado posicionarse en las instituciones educativas del estado, como material de lectura e incluso como material de apoyo para impartir clases. Hace algunas semanas presencié cómo en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, los alumnos de la Dra. Claudia Sierra Castillo exponían algunos temas relacionados con su carrera, mostrando asombro al saber que esa interesante colaboración que explicaban era de algún investigador o investigadora del Instituto o Centro de Investigación que se encuentra detrás de su Facultad o a 15 minutos de ésta. Durante este tiempo he visto cómo investigadores que radican en Morelos y que han publicado en este ejemplar han sido contactados para dar conferencias en otros estados y en otros países, surgiendo vínculos con otros sectores.

Desde su creación en el año 2001, la línea editorial de Hypatia ha estado orientada a ser un espacio para la presentación de proyectos y resultados de la comunidad científica y académica de Morelos, que desarrolla sus proyectos en algún Centro o Instituto de Investigación o en alguna Institución Educativa con investigación, sin embargo también se han recibido colaboraciones de otros estados de la República Mexicana y de otros países, que son de importancia para esta revista de divulgación científico-tecnológica.

Hypatia es una revista que surgió hace 11 años y que gracias a la visión de la administración que continuó (2006-2012), tuvo el apoyo para que se incrementara su tiraje, número de páginas y distribución. Nuevamente nos encontramos en una transición gubernamental, una nueva administración que inicia (2012-2018), sin embargo estamos confiados en que esta publicación continuará siendo ese valioso espacio para los generadores del conocimiento; al punto de ser los primeros en el país que contaremos con una Secretaría de estado encaminada a la ciencia, la tecnología y la innovación. Enhorabuena.

Finalmente aprovecho este espacio editorial para agradecer el apoyo a los tres Directores Generales del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, que dieron el aval para apoyar y mejorar este producto editorial; Dr. Manuel Martínez Fernández, Dr. Gustavo Urquiza Beltrán y Dr. Jaime Arau Roffiel. También agradezco a los medios de comunicación estatales, nacionales e internacionales que han replicado las colaboraciones publicadas a lo largo de estos 11 años y, sobre todo un agradecimiento muy especial a todos los colaboradores que compartieron su pasión y su conocimiento, así como a mi sin igual equipo de trabajo; Luis Alberto Aguilar Zamora, quién a través de su interesante diseño, motivó a los ávidos lectores a acercarse a los ejemplares; Yair Rodríguez González quien me ha apoyado entusiastamente en la búsqueda de material para publicar; Roberto Pérez Célis, Luis Antonio García Ramírez y José Manuel Mendoza Campuzano; quienes han participado apoyándome con la distribución de la revista, coordinando a los jóvenes de servicio social que también han colaborado y, produciendo material televisivo y radiofónico de las mismas colaboraciones para llegar a otro sector de la población.

A todos gracias por su dedicación, por su creatividad y por su excelente disposición.

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

Revista de Divulgación Científico- Tecnológica Hypatia. Año 11. No. 43 julio-septiembre 2012, es una publicación trimestral editada por el Gobierno del Estado de Morelos. Calle La Ronda No. 13, Col. Acapantzingo, C.P. 62440. Cuernavaca, Morelos, México. Tél. (52) 777 318 75 24 www.hypatia.morelos.gob.mx
EDITOR RESPONSABLE: MTRA. SILVIA PATRICIA PÉREZ SABINO. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2012-073010082000-102. ISSN: En trámite. Licitud de Título: En trámite. Licitud de Contenido: En trámite. Impresa por: YETTORETTI IMPRESORES, Flores Magón, Calle Zacatecas No. 310, Col. Ricardo Flores Magón, Cuernavaca, Morelos, este número se terminó de imprimir el 28 de septiembre de 2012 con un tiraje de 18 mil ejemplares.

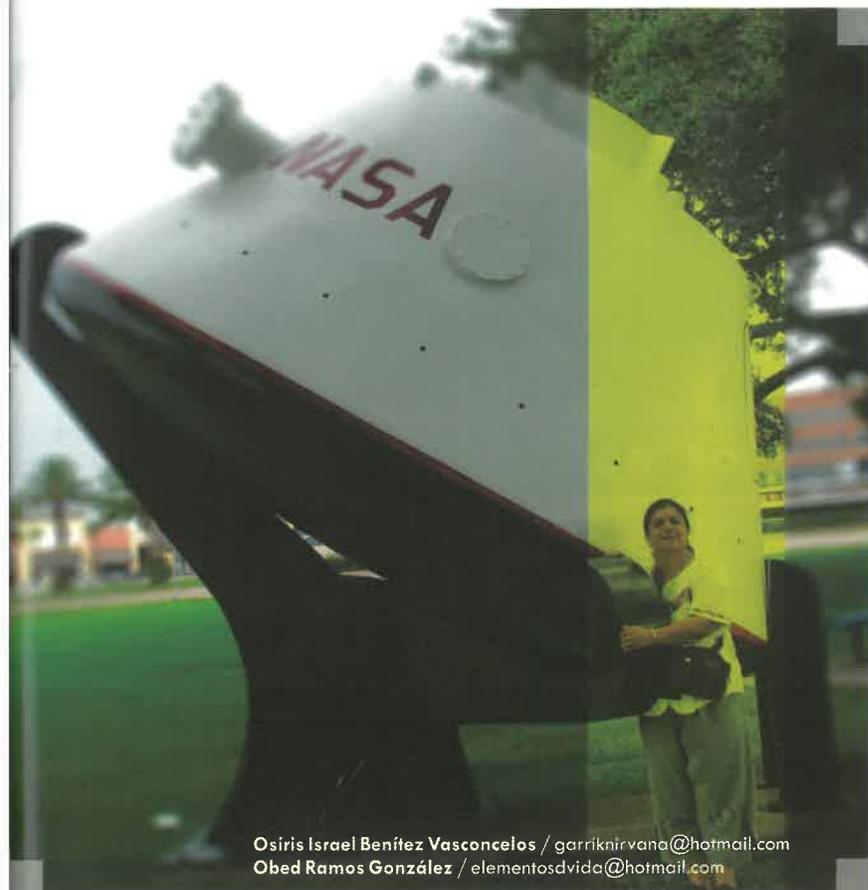
Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial por cualquier sistema o método, incluyendo electrónicos o magnéticos, de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de su Editora.

H Los textos son responsabilidad directa de quien los firma

Contenido

- | | |
|--|---|
| <p>3 Conociendo a...
Clara Regina Moncada Andino: cuando lo importante es formar personas</p> <p>4 Archivo: Biotecnología
Producción de Bioinsecticidas de Neem mediante tecnologías modernas</p> <p>6 Archivo: Física
La sangre del universo: el plasma.</p> <p>8 Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.
La fiesta más grande del conocimiento netamente morelense</p> <p>9 Archivo: Filosofía política
Reflexiones filosóficas ¿Un político debe ser astuto o prudente?</p> <p>10 Archivo: Inteligencia Artificial
El lenguaje entre las computadoras y los humanos</p> <p>12 Archivo: Biotecnología
Un azúcar para aliviar la sequía en el mundo</p> <p>14 La Cochinilla Biónica
Las Cucarachas: Insectos devoradores.</p> <p>15 Archivo: Una Charla con...
Dr. Zeferino García Vázquez</p> <p>18 Archivo: Ciencias de la Tierra y Ecología
Los vientos de la locura, la salud mental alterada.</p> <p>21 Archivo: Energías Renovables
Energía solar: aprovechamiento eficiente.</p> | <p>22 Archivo: Biotecnología
Moscos transgénicos a partir de ingeniería genética para el control del virus dengue</p> <p>24 Archivo: Ecología
Transferencia tecnológica: Cosecha de Agua Captación Pluvial y Filtrado para su potabilización</p> <p>25 Archivo: Ciencias Sociales
Acceso a la información y rendición de cuentas del poder público</p> <p>26 Archivo: Ciencias Biológicas
Lo que hay detrás de las biopelículas bacterianas ¿perjudiciales o benéficas?</p> <p>28 Archivo: Tecnologías de la Información y Comunicación
La cuádruple hélice, el secreto del éxito.</p> <p>30 Morelos en la ciencia, la tecnología y la innovación.
Más y mejor ciencia en la Tierra del Conocimiento</p> <p>31 Archivo: Sistemas Biológicos
El proteoma, análisis fundamental para el entendimiento de un sistema biológico.</p> <p>32 Archivo: Ecología y Medio Ambiente
Identificación de coliformes en plantas tratadoras de agua del estado de Morelos</p> <p>33 Archivo: Comunicación
Nuevos mundos, distintas percepciones: concebir el tiempo en el siglo XXI.</p> <p>34 Archivo: Divulgación
Morelos punta de lanza en materia de divulgación científica y tecnológica a nivel nacional</p> |
|--|---|

Compartiendo a...



Osiris Israel Benítez Vasconcelos / garriknirvana@hotmail.com
Obed Ramos González / elementosdvida@hotmail.com

Clara Regina Moncada Andino

Cuando lo importante es formar personas

Clara Regina Moncada Andino nació el 12 de agosto de 1954 en Tegucigalpa, Honduras, se considera afortunada ya que desde sus primeros años en la escuela tuvo maestros que buscaban la manera de que sus alumnos aprendieran. Eso se complementó con su gusto por la académica y ese deseo insaciable por aprender, inclusive la pequeña Claudia no jugaba con sus muñecas a la "cocinita", sino que imaginaba que les daba clases como podemos ver desde temprana edad descubrió su vocación por la didáctica.

La razón por la que decidió volcarse a las matemáticas fue que las considera una diversión, que si ella pudo aprenderlas, cualquiera puede. Clara Moncada es licenciada en matemáticas y cuenta con la maestría y el doctorado en educación matemática así como un posgrado más en nuevas tecnologías aplicadas a la educación. La entusiasta investigadora piensa que las personas realizan cálculos matemáticos en su vida cotidiana y pone de ejemplo cuando alguien trata de cruzar la calle, por instinto calcula la velocidad de un coche que se aproxima y a partir de ésto decide si camina o corre para cruzar.

Como parte de su investigación, contempla a las páginas web como www.youtube.com como un elemento para comprender más a fondo los casos de las matemáticas y proporciona a los alumnos una herramienta visual educativa que se lleva a cabo a través de las nuevas tecnologías, logrando desarrollar sus habilidades mediante la concentración.

Nota revisada por el Lic. Roberto Yair Rodríguez González, jefe del Departamento de Información y Contenido del CCyTEM.

En la década de los 80 realizó una investigación bibliográfica con relación a la inteligencia artificial mediante los temas de los sistemas expertos, realizando presentaciones en semanas científicas y escribiendo una bitácora en la cual manejaba su experiencia docente, es de esta forma como su experiencia en la investigación se encuentra enriquecida por el contacto directo con sus alumnos.

Aunque la Doctora considera que el mejor premio es ser evaluada positivamente por sus alumnos y que éstos la consideren como una profesora actualizada es preciso señalar que ha recibido reconocimientos por parte del Instituto Tecnológico de Acapulco y por el Instituto Tecnológico de Zacatepec, por su disposición y actitud laboral de colaboración.

Trabajó 18 años en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el departamento de matemáticas. En 1995 después de estar en México viaja a la República Checa en Europa donde cursó sus estudios de posgrado y teniendo experiencias al llevar a cabo sus prácticas en el Instituto de Budějovice České al sur de Bohemia. Regresó a México para vivir en el municipio de Zacatepec, Morelos debido a que su actual esposo se integró a la política en la administración pública logrando trabajar como Directora de Educación Municipal.

Clara Moncada afirma que los años que dedicó a la función pública son de los mejores de su vida por todo lo que representó el servicio que dio a la comunidad y la interacción que tuvo con los maestros de los diversos niveles de educación.

Al terminar su gestión, se integra al IT-Zacatepec donde se encuentra laborando desde marzo de 2003 adscrita al departamento de Ciencias Básicas donde imparte la materia de matemáticas. Desde hace años implementa estrategias diversas en la práctica docente como el uso de los recursos Web 2.0 en diferentes ambientes de aprendizaje, aspecto sobre el cual investiga en un equipo multidisciplinario con el proyecto de investigación "Iniciativa de uso de tecnología digital (software libre) para el proceso docente" a nivel de licenciatura.

A través del uso de YouTube, los estudiantes cuentan con otro escenario más allá del aula de clases donde pueden recibir asesoría, o ahondar más sobre un tema en particular sobre sus clases de matemáticas. Mediante este proyecto se busca vincular al docente y a los alumnos en la producción de material audiovisual, subirlo al sitio web para compartirlo. En primera instancia su proyecto está dirigido a estudiantes de ingenierías en Sistemas Computacionales, Civil y Electromecánica.

Para finalizar Clara Moncada afirma que "La vida es bella y aunque no lo parezca el mundo marcha como debiera" y a través de su trabajo seguirá en la noble misión de seguir la formación de recursos humanos de excelencia.



Producción de Bioinsecticidas de Neem mediante tecnologías modernas

Los insectos que atacan cultivos de importancia para el hombre causan pérdidas económicas considerables. Para combatir estas plagas, una práctica común es aplicar insecticidas químicos, pero que son altamente nocivos para la salud y contaminantes al ambiente. Además, el uso indiscriminado de los insecticidas ocasiona la aparición de insectos con resistencia a este tipo de sustancias químicas. Por lo anterior, una de las alternativas para el control de insectos plaga es el uso de plantas con propiedad insecticida. Algunas plantas ya son usadas para formular productos comerciales que se les conoce como bioinsecticidas.

El árbol del neem, cuyo nombre científico es *Azadirachta indica* es una especie vegetal de origen Hindú, utilizada desde tiempos ancestrales por sus propiedades medicinales y por sus efectos insecticidas (figura 1). De las semillas del árbol se extraen sustancias químicas naturales llamadas limonoides, que son las responsables del efecto insecticida (figura 2). A la fecha, se reporta que más de 190 especies de insectos pueden ser controlados con los bioinsecticidas elaborados a base de neem. Además, insectos que desarrollaron resistencia a los insecticidas químicos, pueden ser controlados exitosamente con los bioinsecticidas formulados a base de neem. El éxito de los bioinsecticidas del neem, se debe a los diferentes efectos biológicos que tienen los limonoides sobre los insectos, por ejemplo: se inhibe el crecimiento cuando el insecto está en estado de larva o disminuye el consumo de su alimento. Asimismo, los limonoides provocan malformaciones en las larvas, pupas y en los adultos. Finalmente, éstos compuestos alteran la capacidad de reproducción de los insectos, al reducir su fecundidad y oviposición (figura 2).

El uso de tecnologías modernas basadas en el cultivo de células vegetales, puede ser una alternativa promisoría para implementar nuevos sistemas de producción de los limonoides producidos por el neem. El desarrollo de estas tecnologías permitiría el crecimiento masivo de células bajo condiciones controladas. De tal forma que la producción de los limonoides, no dependería del establecimiento y competencia de las plantas del neem con otros cultivos destinados a la alimentación. Tomando en cuenta lo anterior, se realizan estudios para el establecimiento de cultivos de células de neem productoras de limonoides, en el Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional en colaboración con profesores de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Dichos estudios tienen financiamiento de las instituciones participantes, de los Consejos de Ciencia y Tecnología

de sus respectivos países y de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

El desarrollo de un sistema de cultivo de células vegetales para la producción de limonoides a partir de neem, comprende varias etapas: a) la obtención de callos de neem, b) el establecimiento de cultivos de células de neem en suspensión creciendo en matraces y c) el desarrollo de las células de neem en biorreactores.

a) El tejido denominado callo, se obtiene a partir del uso de pequeños fragmentos de tejidos de las plantas de neem, que en laboratorio son colocados en medios de cultivo semisólido con apariencia de gelatina y que está compuesto por nutrientes y sustancias que estimulan su crecimiento. El callo de neem es un tejido que se caracteriza por un crecimiento continuo de las células y que no presentan una diferenciación celular, como sucede en los tejidos de la planta (figura 3).

b) Los cultivos de células de neem en suspensión, se logran colocando los callos en un medio de cultivo líquido, en donde las células se separan y pueden crecer como células individuales o formando agregados celulares. Las células de los cultivos en suspensión crecen más rápido a las de los callos, gracias a que están en agitación y se favorece la disponibilidad de los nutrientes y del oxígeno que es fundamental para cualquier célula viva (figura 4).

c) Finalmente, los cultivos de células de neem son crecidos en biorreactores, que son recipientes de volúmenes mayores. Con esto se logra que las células de neem tengan un crecimiento abundante con un sistema de agitación y de suministro de aire forzado (figura 5).

Durante las diferentes etapas descritas anteriormente, se detectó por análisis químico que las células de neem producen limonoides, tienen efectos antialimentarios y matan larvas de un insecto plaga. Además de causar malformaciones en los adultos (figura 6).

Los resultados son alentadores, pues muestran la posibilidad de implementar tecnologías modernas para la producción de bioinsecticidas, pero quedan pendientes varios aspectos biológicos y de ingeniería por conocer, antes de llevar al mercado estos sistemas de producción.



La sangre del universo: el plasma

Una de las actividades más comunes de los investigadores en el ámbito de la divulgación de la ciencia, es la de dar pláticas a diferentes niveles, en particular una experiencia que puedo mencionar sobre esto, es cuando realizo una exposición sobre *plasmas* y sus aplicaciones. Al preguntarle al público si pueden dar un ejemplo de *plasmas*, es muy frecuente que mencionen “la sangre”.

Bueno, debido a lo anterior, platicare cual es el origen de esta palabra en el área de la ciencia.

Empezaremos por saber de dónde viene la palabra *plasma*. *Plasma* es una palabra que proviene del latín pero cuyos antecedentes más remotos se encuentran en la lengua griega, es un vocablo que significa “formación”. Para la biología, el plasma es la parte líquida de la sangre que contiene las células como componentes en suspensión, por lo tanto, es el componente líquido y acelular de la sangre. Está formado por agua (90%) y por numerosas sustancias que se encuentran disueltas en ella, como proteínas, lípidos, glúcidos y diversos desechos del metabolismo.

No cabe duda que hoy en día, el uso de tecnología cuyo principio de funcionamiento está basado en los conocimientos generados por la investigación en temas relativos a los *plasmas* es muy amplio, y se podría decir sin temor a equivocarse que también es cotidiano (lámparas fluorescentes, pantallas de *plasma*, esferas de *plasma*, flamas, etcétera). Sin embargo, esto no siempre ha sido así, poco a poco se han ido construyendo y atendiendo los diferentes aspectos que tienen que ver con este tema y que durante el transcurso del siglo pasado fueron tema de discusión y análisis, origen de diferentes debates, así como de grandes controversias.

Una cuestión definitivamente significativa y excepcionalmente interesante relativa a los “*plasmas*”, es la ocurrida en el intervalo de tiempo de desarrollo de la terminología asociada a los *plasmas*, tiempo en el cual se hicieron las propuestas iniciales, se realizó una búsqueda apropiada y

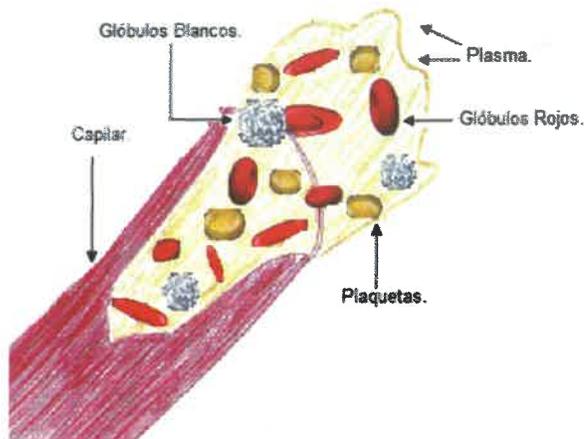
finalmente se llegó hasta el correspondiente planteamiento que dio origen y justificación al uso de la palabra *plasma* para describir con ella a lo que hoy se conoce como el cuarto estado de la materia, los “*plasmas*”.

En esta ocasión, buscando disipar la duda y confusión que generalmente se origina cuando se escucha la palabra *plasma* y se relaciona con el componente de la sangre y no así con el tema relativo correspondiente a la física. Se hace una reseña de los hechos que se llevaron a cabo aproximadamente por el año 1927 [1], cuando se iniciaba el estudio de las descargas en vapores de mercurio, Irving Langmuir y su colaborador Harold M. Mott-Smith desarrollaron en muy corto tiempo una sonda que les permitía experimentar con tales fenómenos y hacer los planteamientos matemáticos acumulando una gran cantidad de datos que les permitieron notar la similitud de las estructuras de descarga que se observaban en todos ellos. En particular, fue Langmuir quien resalto tal acontecimiento, por lo que estuvieron trabajando y pensando encontrar un nombre adecuado que pudiera describir una región particular de una descarga eléctrica en un gas.

Se propusieron entonces diferentes nombres como: descarga uniforme, descarga homogénea, descarga en equilibrio; y para las regiones de oscuridad o de luz que rodean a los electrodos, nombres como: auras, halos, y así sucesivamente.

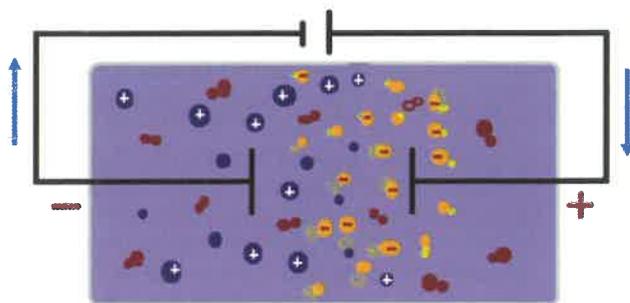
Hasta que un día llegó triunfante Langmuir expresando lo que se le había ocurrido. Langmuir destacó que la parte en equilibrio de la descarga, actúa como una especie de sustrato de partículas portadoras especiales, como electrones termoiónicos de alta velocidad provenientes de un filamento, junto con iones y moléculas de un gas; lo cual le recordó la manera en que los *plasmas* sanguíneos llevan glóbulos rojos, blancos, plaquetas y gérmenes; que son como partículas especiales y diferentes. Fue entonces cuando él propuso que se llamara a tal descarga uniforme “*plasma*”

Componentes de la sangre.



Plasma Físico. (Átomos, iones, moléculas y electrones)

Voltaje aplicado.



En el ámbito de la física, el *plasma* es una materia gaseosa ionizada que exhibe igual número de cargas libres positivas y negativas.

Que hoy en día llegue a confundir el uso de la palabra *plasma* al referirnos a un fenómeno físico no es extraño... a pesar del uso ya muy normal del término *plasma*; sin embargo, en aquella época quedaron en una situación particular, pues durante mucho tiempo ellos fueron exhortados por peticiones de revistas médicas para la modificación y reimpresión de sus publicaciones debido a la confusión que generaba el uso de tal expresión.

Al principio, las esferas del mundo de la física y de la química miró con prejuicio a esta palabra un tanto inconveniente y tardaron un tiempo en aceptarla dentro de su vocabulario normal. Sin embargo, de repente y algún tiempo después, todo el mundo comenzó a hablar sobre los *plasmas* y el vocablo finalmente fue aceptado.

Irving Langmuir, estudió física en la Universidad de Columbia en Estados Unidos, donde se licenció en 1903 en Ing. Metalúrgica y posteriormente en la Universidad de Gotingen donde se doctoró. Fue galardonado con el premio nobel de química en el año de 1932, por sus investigaciones sobre química de superficies. Fue un científico cuyas contribuciones a la ciencia fueron varias y van desde el análisis del sembrado de nubes para conseguir lluvia, pasando por el estudio de gases ionizados, hasta ampliar los conocimientos sobre estructuras electrónicas; evidentemente, no debemos olvidar lo que nos concierne ahora, la introducción de la palabra *plasma* para describir a los gases ionizados, esto es:

"La manera en que los fluidos electricificados transportaban electrones de alta velocidad, iones y moléculas le recordaron la forma en que el plasma sanguíneo transporta los glóbulos rojos, blancos, y los gérmenes".

Visto de esta manera se podría pensar y concluir que ciertamente, los gases ionizados con las características del llamado cuarto estado de la materia, son el *plasma* del Universo.



Semblanza

Dr. Horacio Martínez Valencia / hm@fis.unam.mx
Instituto de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Autónoma de México

El Dr. Horacio Martínez Valencia estudió la licenciatura, maestría y doctorado en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM, recibió en dos ocasiones la Medalla "Gabino Barreda", realizó una estancia posdoctoral estudiando átomos de Rydberg en la Universidad de Wesleya, Estados Unidos. Actualmente, el Dr. Martínez es Investigador Titular C del Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM. Realiza estudios sobre plasmas, colisiones atómicas, espectroscopía de plasmas fríos y física aplicada. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, teniendo actualmente el Nivel III y a la fecha ha publicado más de 80 artículos en revistas indexadas de difusión internacional.

Semblanza

Dr. Fidel Benjamín Alarcón-Hernández / honorato@unam.mx
Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México

El Dr. Fidel Benjamín Alarcón Hernández estudió la licenciatura y maestría en Física en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Cuenta con el Doctorado en Ciencias con especialidad en Física Nuclear. Actualmente, el Dr. Alarcón es profesor de la Facultad de Ciencias de la UNAM y está realizando una maestría en Docencia para la educación Media Superior en la UNAM. Sus campos de interés son el estudio de plasmas fríos y colisiones atómicas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

[1] Harold M. Mott-Smith, Nature 233 (1971) 219.

ARCHIVO: DIVULGACIÓN

Rosa Ivette Del Río Gómez / delrio_i@hotmail.com
 Mauricio González García / mauricio.glez.garcia@hotmail.com
 Nota revisada por el Lic. Roberto Yair Rodríguez González,
 jefe del Departamento de Información y Contenido del CCyTEM

EN EL MARCO DE LA SÉPTIMA SEMANA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 EL CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE MORELOS TE INVITA A:

MORELOS CONACYT **CCyTEM**

TALLERES
 EXPOSICIONES
 OBRAS DE TEATRO
 DEMOSTRACIONES
 VISITAS GUIADAS
 CONFERENCIAS
 Y MÁS

JORNADA ESTATAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2012

CONSEJO NACIONAL DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
 Y LOS DEPARTAMENTOS DEL GOBIERNO DEL ESTADO

24 Y 25 DE SEPTIEMBRE 2012

24 AL 28 DE SEPTIEMBRE
 CONVENCIONES DE INVESTIGACIÓN DEL ESTADO

SEDES ALTERNAS

24 Y 25 DE SEPTIEMBRE
 PARQUE ECOLÓGICO SAN MIGUEL ACAPANTZINGO, SAN MIGUEL ACAPANTZINGO, MORELOS

26 AL 28 DE SEPTIEMBRE
 PREPARATORIA FEDERAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA, CUERNAVACA, MORELOS

24 AL 25 DE SEPTIEMBRE
 COMISIÓN NACIONAL FORESTAL, AGRI-COLAS Y PECUARIAS (INIFAP), MORELOS

24 AL 25 DE SEPTIEMBRE
 AV. ATLACOMULCO NO. 18 TORRE CALLE DE ENRIQUE GONZÁLEZ GARCÍA, INTERIOR DEL PARQUE SAN MIGUEL ACAPANTZINGO, JUNTO AL MUSEO DE CIENCIAS DE MORELOS.

TELÉFONO: 011 387324 / WWW.CCYTEM.MORELOS.GOB.MX
 CORREO ELECTRÓNICO: CONCYT@CCYTEM.MORELOS.GOB.MX
 REGISTRO DE ESCUELAS: <http://www.ccytem.morelos.gob.mx/escuelas>



LA FIESTA MÁS GRANDE DEL CONOCIMIENTO NETAMENTE MORELENSE

Como cada año para beneficio de niños, jóvenes y familias completas en el marco de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se desarrolló la Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (JECTI), un evento con identidad totalmente morelense.

La JECTI es una celebración donde el esfuerzo en conjunto y participación de investigadores, técnicos, estudiantes de diferentes niveles de educación, divulgadores, profesores, jóvenes y niños convergen a través de talleres, exposiciones, obras de teatro, demostraciones, visitas guiadas, conferencias y exhibiciones audiovisuales con la finalidad de propiciar la invención, la interacción y el acercamiento al saber científico y tecnológico.

Este 2012, la JECTI llega a su sexta edición y se realizará el 24 y 25 de septiembre en el Parque Ecológico San Miguel Acapantzingo, sede principal de este magno evento donde se contará con más de **100 actividades** gratuitas como talleres, exposiciones, obras de teatro, demostraciones y exhibiciones que muestran el lado más divertido de la ciencia, la tecnología y la innovación y su relación con la vida cotidiana. Asimismo, se contó con la presentación de conferencias impartidas en el 54% del territorio morelense.

En esta ocasión la participación e interés de los participantes incrementó y únicamente en su sede principal reunió a cerca de 6 mil asistentes. La fiesta más grande de ciencia y tecnología en Morelos concentró el talento de organismos, instituciones educativas públicas y privadas, investigadores de los centros e instituciones de investigación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) campus Morelos y del Instituto Politécnico Nacional a través del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el Instituto de

Investigaciones Eléctricas (IIE), el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria (CENID PAVET) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

A su vez se contó con la presencia de instituciones educativas de gran prestigio como la Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR), la Escuela Secundaria Técnica No. 20 de Coatetelco, Miacatlán, la Escuela de la Ciudad de Cuernavaca y el Colegio Marymount. Es importante mencionar que este año los atractivos de la JECTI crecen y la cultura y el deporte se vinculan con la ciencia y la tecnología para consolidar a este magno evento como una sinergia que beneficia a toda la sociedad morelense. Asimismo, se contó con el apoyo de la compañía de danza Gente Roja, la compañía Teatro Milix y Tekereke, el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, el Papalote Museo del Niño Cuernavaca y el H. Ayuntamiento de Cuernavaca quienes estrecharon lazos con el CCyTEM para presentar más y mejores alternativas para los visitantes a la JECTI.

Cabe señalar que, esta Sexta edición se enriqueció como ya es costumbre con la entusiasta participación de sedes alternas como Casa de la Ciencia de la UAEM, la Preparatoria Federal por Cooperación Andrés Quintana Roo, el CEPROBI-IPN en Yautepec, Morelos y el Instituto Tecnológico de Zacatepec.

En este 2012 la JECTI sirvió de marco para presentar oficialmente El Tráiler de la Ciencia de Morelos una unidad móvil que viajará por el estado de Morelos visitando todas las comunidades posibles, llevando a éstas diversas instalaciones lúdico-educativas que incluyen un telescopio, microscopios, un planetario portátil y una biblioteca de divulgación, además de una amplia variedad de exposiciones científicas recreativas.

La Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación en Morelos tiene como objetivo principal incluir a la sociedad en el conocimiento de la ciencia y a su vez ofrecer herramientas a través de las actividades que realizan los Institutos de Investigación y Educativos de cada Estado es por eso se ha convertido en una de las fiestas más grandes del conocimiento en el estado de Morelos.

Reflexiones filosóficas

¿Un político debe ser astuto o prudente?

Un verdadero político es, en nuestra opinión, digno de confianza, leal y fiel, pero es también necesariamente astuto. ¡Ah caray! (podría decir alguien, “pero, si le atribuimos al político también la astucia y admitimos que debe ser astuto ¿no tendríamos acaso que admitir al mismo tiempo que un verdadero político es más bien desleal, traidor y mentiroso?”) En efecto, la astucia puede acompañarse de deslealtad, traición y engaño. Y si decimos que todo político es necesariamente astuto, y que un astuto puede ser desleal, traidor y mentiroso, alguien podría creer que el político, por tanto, tiene que ser por necesidad también así, como es un hombre astuto.

Pues bien, sostenemos que un político verdadero es, precisamente, leal, digno de confianza y auténtico, aunque no por ello deja de ser astuto. ¿No hay en todo ello una contradicción? Pues ¿cómo se explica que un político sea astuto y al mismo tiempo sea digno de confianza, fiel y verdadero?

Esta aparente contradicción se resuelve mediante un principio de lógica formal. Por ejemplo, todo ser humano es un ser vivo, pero no todo ser vivo es un ser humano. En efecto, hay seres que, sin ser humanos, son seres vivos, como las plantas y el resto de los animales. Así, la prudencia es la excelencia propia de un político; de modo que todo político auténtico posee la prudencia. Y la prudencia no existe sin astucia, pero eso no significa que todo astuto sea prudente.

La prudencia incluye siempre a la astucia, pero no al revés. Puede darse, en efecto, la astucia aun sin la prudencia y puede un astuto ejercer la facultad de la astucia, sin poseer necesariamente la prudencia. De modo que no siempre que hay astucia hay prudencia, pero siempre que hay prudencia hay astucia.

Es astuto el que se propone algo y está dispuesto a alcanzarlo por cualquier vía, sin importar de cuáles medios se ha de servir, sean excelentes o sean vergonzosos. Por ejemplo, el que se propone alcanzar el poder o la riqueza o la fama y lo alcanza, mediante el artificio del robo, el fraude o el engaño, ese tal es astuto; es prudente, en cambio, el que se propone el fin correcto y lo alcanza por los medios asimismo correctos. Por ejemplo, mediante los mecanismos de la justicia, la verdad y la lealtad.

Hay, por tanto, dos clases de astucia: una, la que se acompaña de prudencia, otra, la que se da sin ella. La primera es la llamada política; la última es simplemente astucia. La que se acompaña de prudencia consiste en el uso correcto de la astucia, la otra consiste en el uso incorrecto de esta última.

Supongamos que la astucia es un ojo que puede usarse para bien o para mal; supongamos que la astucia una potente arma de dos filos que adquirimos al momento mismo en que nacemos, y que la prudencia es un saber práctico y una capacidad que aprendemos mediante la experiencia y la inteligencia, y que gracias a ella hacemos un uso correcto de dicha arma, para bien de nosotros mismos y de los demás; arma que puede también usarse incorrectamente, para hacerse daño a sí mismo o a los demás, si no se ha adquirido ese saber práctico.

Si esto es así, podemos decir que casi todos los seres humanos estamos ya desde el nacimiento en posesión de dicha arma y que unos desarrollan después la capacidad para usarla

correctamente, mientras que otros no la desarrollan o la desarrollan mal. Pero ¿cómo se adquiere ese saber práctico llamado *phronesis* o *prudencia*, si no se genera, como la astucia, desde el nacimiento mismo? La prudencia es una excelencia adquirida con el tiempo, a partir primero de las buenas costumbres en la infancia, luego a través de la memoria, la experiencia y, finalmente, mediante acciones excelentes; la astucia, en cambio, es una capacidad congénita que, como un ojo interno del alma, es usada allí dentro por nosotros desde el nacimiento mismo, y puede ser usada o correcta o incorrectamente. Por lo tanto, de la prudencia participan pocos, pues su adquisición requiere de cierto arte; de la astucia, en cambio, participan casi todos los seres humanos, por el hecho mismo de ser humanos y de estar dotados por nacimiento del lenguaje y la palabra hablada.

Ahora bien, tanto la una como la otra tienen que ver con la búsqueda y la obtención de los medios más adecuados para alcanzar un fin. Pero también aquí puede verse cómo un astuto no es necesariamente prudente y cómo todo prudente es necesariamente astuto. Ambos, en efecto, buscan y encuentran los medios para conseguir su propio fin.

En este aspecto ambos se parecen: en que pueden conseguir lo que se proponen. Pero el prudente se propone el mejor fin, tanto para sí mismo como para los demás. El otro, en cambio, se propone lo que le parece el mejor fin, sin serlo. Por ejemplo, un secuestrador, un asaltante, un estafador, un charlatán o el que se propone ejercer cualquier clase de poder con vistas a su provecho personal en detrimento de los demás, ese es astuto pero no prudente. ¿Pues cómo podría llamarse prudente a quien elige dañar a los demás y, al mismo tiempo, dañarse a sí mismo y a los suyos?

Un prudente, por su parte, alcanza también lo que se propone y en ello radica su astucia y agudeza de juicio; pero, a diferencia de un simple astuto, nunca haría algo que pusiera en entredicho, ni ante sí mismo ni ante los demás, su lealtad, fiabilidad y autenticidad, ni estaría en peligro por sus acciones de ser acusado con justicia de actos violatorios de la ley. En suma, la prudencia es la mejor disposición interna que puede alcanzar el ser humano (y el político en tanto que ser humano) para arreglárselas en cada situación externa de la vida pública y de la vida individual, y es prudente aquel que sabe con bastante precisión, tanto en cada circunstancia particular como en general, qué es lo que conviene tanto a él como a los demás, y el que actúa simultáneamente conforme a ese saber práctico.

Semblanza

Dr. Jesús Manuel Araiza Martínez / jaraiza@cidhem.edu.mx
Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos

El Dr. Jesús Manuel Araiza es Doctor en Filosofía por la Eberhard Karls Universität Tübingen, de Alemania; es Licenciado en Ciencia Política por la FCPyS de la UNAM y cuenta con estudios de Maestría en Letras Clásicas por la FFyL de la UNAM. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1). Sus líneas de investigación comprenden las áreas de filosofía política (ética, política y retórica), psicología, epistemología y metafísica. Es profesor-investigador de tiempo completo del Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos, donde actualmente se desempeña como Director General.



EL LENGUAJE ENTRE LAS COMPUTADORAS Y LOS HUMANOS

Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) es una de las ramas de la inteligencia artificial y de la lingüística, cuyo objetivo es lograr que las computadoras entiendan y sean capaces de generar el lenguaje natural. Un Lenguaje Natural (LN) es el que las personas usan para comunicarse, ya sea en forma escrita o hablada como es el caso del español, el inglés, el japonés o el francés, por mencionar algunos ejemplos.

Aunque se mencionan diferentes aplicaciones prácticas del PLN, uno de los principales objetivos o quizá sueños de los científicos de la computación en esta área, es lograr la comunicación entre humanos y computadoras. Este objetivo se plasmó incluso en obras de ciencia ficción como es el caso de la obra de Arthur C. Clarke, *2001: Odisea del espacio* (Clarke, 1968), donde aparece HAL (nombre formado con las letras que preceden a cada sigla de IBM), una computadora que no solo es capaz de entender y hablar inglés, sino que incluso puede leer los labios.

Sin embargo, hay instituciones alrededor del mundo que trabajan en esta área, que persiguen objetivos y metas con alcances parecidos a los de la ficción. Por ejemplo, el grupo de PLN de Microsoft.

Aplicaciones del lenguaje natural

Hay avance en diferentes áreas que se visualizan en diferentes tipos de aplicaciones. Algunos ejemplos son:

Recuperación de información. Donde aún sin darnos cuenta ya empezamos a utilizar cotidianamente algunas aplicaciones que involucran el uso de técnicas de PLN. Al navegar en Internet frecuentemente buscamos información, para lo cual utilizamos motores de búsqueda como Google, Yahoo u otros, éstos utilizan técnicas de PLN para buscar la información solicitada.

Corrección automática de textos. Esto es familiar en procesadores de texto, tales como MS Word, que nos señala cuando detecta faltas de ortografía, palabras repetidas, errores de puntuación, etc.

Interfaces humano computadora. Probablemente son estas interfaces las que materializarían los sueños de los

investigadores del PLN. Una de las características deseables de estas interfaces, sería que pudieran reconocer y generar el lenguaje hablado, lo cual también implica un alto grado de dificultad. Existen productos que operan mediante la voz del usuario, como es el caso de *Dragon Naturally Speaking* (Nuance, 2011). Existen otras aplicaciones que reconocen, interpretan y ejecutan comandos de sistema operativo. (Del Rosario, et al, 2007).

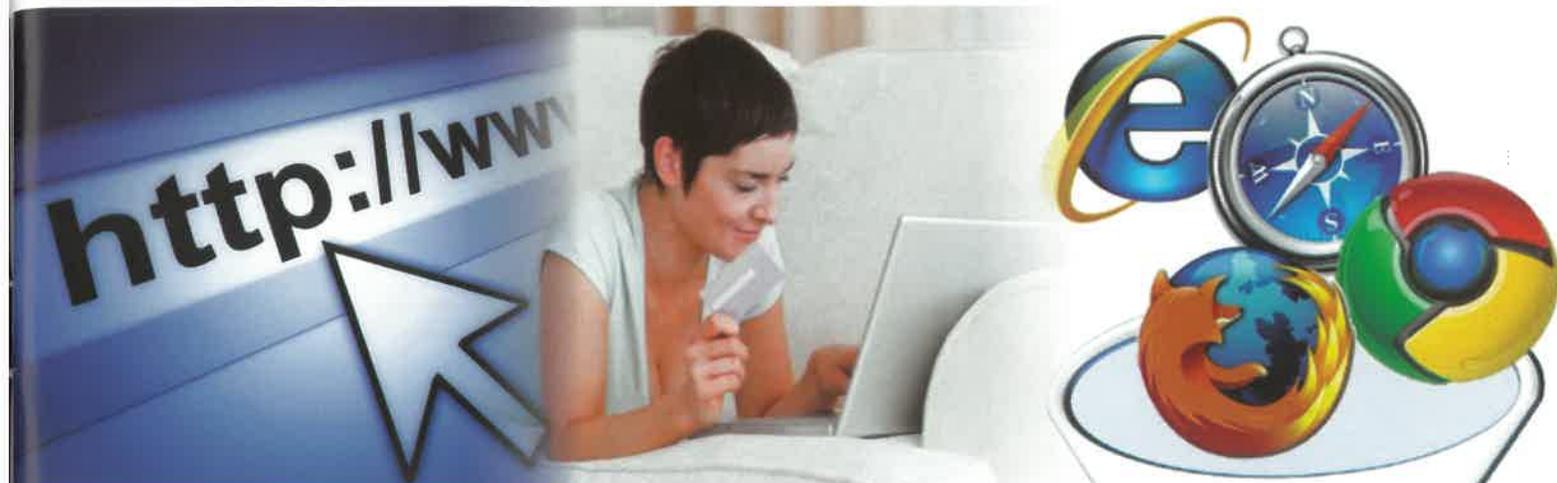
Existen otras aplicaciones tales como traducción de textos (ej. Babylon, "WordMagic", Eurotraductor, etc.), sistemas inteligentes para la Educación y el Entrenamiento, aplicaciones de síntesis de voz, para agregar voz a un texto, etc.

Enfoques para el PLN

La meta de lograr que las computadoras sean capaces de entender y generar un lenguaje natural, ha probado ser difícil de alcanzar. Hasta la fecha no existe un sistema que sin lugar a dudar lleve a cabo un análisis del lenguaje, con resultados idénticos a los del ser humano y que interactúe con las personas como si estuvieran hablando con otras personas. Pero hay aproximaciones con diferentes niveles de avance, logradas principalmente dentro de dos enfoques de análisis: el enfoque estadístico y el enfoque lingüístico del análisis del lenguaje.

Análisis estadístico del lenguaje

En este enfoque los sistemas de recuperación de información son típicos y operan de la siguiente manera (Camejo, 2011). Primero deben contar con el índice de un conjunto de documentos, el cual es creado mediante la descripción de los documentos. La descripción de un documento es un conjunto de palabras que mejor representan su contenido. Al hacer una consulta, la sentencia dada por el usuario, al igual que los documentos es procesada, de tal modo que se también se obtiene una descripción de dicha consulta. Después se comparan las descripciones de los documentos, con la descripción de la consulta del usuario. Como resultado se listan los documentos ordenados de mayor a menor parecido entre sus descripciones y la descripción de la consulta del usuario.



Análisis lingüístico del lenguaje

En este enfoque, a fin de eficientar el procesamiento del lenguaje, el análisis es usualmente dividido en al menos los siguientes cinco niveles: **Fonología**: La *fonología* estudia como los sonidos son utilizados en el lenguaje hablado. **Morfología**: analiza la manera en la que las palabras están compuestas por partes más pequeñas como en el caso de una derivación, por ejemplo a partir del sustantivo *nación* podemos derivar el adjetivo *nacional*. **Sintaxis o parsing**: Analiza cómo las palabras de una oración se relacionan y cuál es la función que cada palabra realiza en esa oración (sujeto, predicado, sustantivo verbo, etc.). **Semántica**: Su propósito es "entender" la frase. Los significados de las palabras son utilizados para dar significado literal a las oraciones. **Pragmática**: Analiza cómo el contexto (información ambiental), influencia el significado de las oraciones. Por ejemplo, si María le dice a Juan, *La puerta está abierta*, es necesario saber a que puerta se refiere María (podría haber varias puertas, pero ella se refiere a alguna en específico), pero también se necesita saber la *intención* de María y puede haber varias posibilidades: podría ser una simple afirmación haciendo ver a Juan que la puerta está abierta, podría ser una explicación de cómo el gato entró a la casa, podría ser una requerimiento a Juan para que cierre la puerta, etc.

Análisis del discurso: Cuando nos comunicarnos, usamos un conjunto de oraciones que están relacionadas, al cual se le llama *discurso* (Jurafsky y Martin, 2011). El estudio del discurso analiza la manera en la que las oraciones se conectan para transmitir alguna información (Covington, 1994). Por ejemplo en el minidiscurso: *Ayer Lalo vio un auto en venta. Le gustó el color, pero sobre todo su precio, "Le" se refiere a Lalo y "su" se refiere a su del auto, de este modo se relacionan las dos oraciones.*

Discusión

La problemática asociada a la comprensión y reconocimiento del lenguaje natural, es debida a la complejidad, irregularidad y diversidad del lenguaje humano. Uno de los problemas del enfoque estadístico, es que se trabaja con la frecuencia de ocurrencias de palabras más que con significados. Por otro lado, el enfoque lingüístico enfrenta diversos problemas, entre ellos, el manejo del dinamismo de la información contextual, la ambigüedad, que surge cuando una expresión en Lenguaje Natural puede tener más de una interpretación y que es considerada uno de los problemas más importantes a resolver durante el PLN.

Conclusiones

El PLN es una área fascinante que nos enfrenta con nosotros mismos, es decir, nos enfrenta con la necesidad de comprender cómo operamos cuando usamos el lenguaje. Para lograr que una computadora use el lenguaje como lo hacemos nosotros, necesitamos saber primero como es que nosotros podemos utilizar un lenguaje, como es que nuestro cerebro integra toda la información que recibe y como selecciona la que debe utilizar durante el uso del lenguaje. Si logramos esta comprensión de nosotros mismos, podríamos también ordenar nuestros esfuerzos para poder lograr las metas del PLN.

Referencias

- (Camejo, 2011) Yordan Camejo Sequelra. *Procesamiento del lenguaje natural para recuperar información*. <http://www.monografias.com/trabajos81/procesamiento-lenguaje-natural-recuperar-informacion/procesamiento-lenguaje-natural-recuperar-informacion2.shtml>. Disponible en Septiembre de 2011.
- (Chakraborty, 2010) Chakraborty RC. *AI Course Lecture 41, notes slides*. http://www.myreaders.info/10_Natural_Language_Processing.pdf. Disponible en Agosto de 2011.
- (Clarke, 1968) Arthur C. Clarke. 2001. *Odisea del espacio*.
- (Covington, 1994) Michael A. Covington 1994. *Natural language processing for prolog programmers*. Prentice Hall, Inc. 1994.
- (Del Rosario, et al, 2007) R. D. Del Rosario-Montes, P. Hernández-Martínez, y M. Pérez-Ramírez. *Reconocedor de comandos en español*. cindet 2004. Cuernavaca Mor. México.
- (Jurafsky y Martin, 2011) D. Jurafsky and J.H. Martin. *An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. Chapter 16. SPEECH and LANGUAGE PROCESSING. http://www.cs.cmu.edu/~jerry/SNLP/presentations/Discourse_Presentation_By_Suman_Ashraf.pdf. Disponible en Sep de 2011.
- (Nuance, 2011) Dragon NaturallySpeaking Solutions. 2002-2011 Nuance Communications, Inc. All rights reserved. <http://nuance.com/for-individuals/by-product/dragon-for-pc/index.htm>. Disponible en Septiembre de 2011.

Semblanza

MC Norma J. Ontiveros Hernández / njoh_314@yahoo.com.mx
Instituto Tecnológico de Zacatepec

Norma Josefina Ontiveros Hernández es maestra en Ciencias de la Computación por el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), desde 1995. Ha fungido como Catedrática del Sistema de Institutos Tecnológicos desde 1986. Ha fungido como Jefa de Proyecto de Vinculación del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Ha publicado diferentes artículos en congresos nacionales e internacionales.

Semblanza

Dr. Miguel Pérez Ramírez / mperex@ife.org.mx
Instituto de Investigaciones Eléctricas

Miguel Pérez Ramírez es doctor en Ciencia de la Computación por la Universidad de Essex UK (2003). Investigador del instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) desde 1992. Ha fungido como líder del Grupo de Realidad Virtual del IIE, desde su fundación en el año 2003. Ha publicado diferentes artículos en congresos nacionales e internacionales, en temas tales como diseño de bases de datos, procesamiento de lenguaje natural, herramientas de aprendizaje y realidad virtual. Ha impartido clases a nivel Ingeniería y maestría en el ITESM Campus Cuernavaca y Morelia.



UN AZÚCAR PARA ALIVIAR LA SEQUÍA EN EL MUNDO

La productividad de los cultivos se ve afectada por el estrés biótico y abiótico, éste último causado por condiciones tales como calor, congelamiento, salinidad y sequía. A nivel mundial la disponibilidad de agua es el factor que más pérdidas ocasiona a la agricultura, y en la actualidad el cambio climático está provocando sequías severas e impredecibles que afectan aún más a los cultivos, además del aumento de las zonas áridas y semiáridas.

En México el 79% de la agricultura es de temporal y afecta principalmente a los agricultores de escasos recursos. El mayor reto para el siglo XXI será la producción suficiente de alimentos ya que se estima que la población global humana puede alcanzar 9 mil millones para el 2050. Esto significa que se debe hacer un esfuerzo tecnológico, sin aumentar las áreas de cultivo a costa de selvas y bosques, para incrementar la productividad agrícola en condiciones de disponibilidad limitada de agua y sequía, pero también sin aumentar la contaminación del ambiente por el uso irracional de los fertilizantes minerales aplicados a los cultivos.

Algunas especies de bacterias, hongos, y plantas pueden resistir la deshidratación extrema y sobrevivir sin agua durante años. Este fenómeno se conoce como anhidrobiosis y se ha demostrado que en buena medida se debe a la síntesis de solutos compatibles con el metabolismo llamados osmoprotectores, siendo la trehalosa uno de los más eficientes. Este disacárido contrarresta el efecto negativo de la deshidratación protegiendo a las membranas, proteínas, ADN y otras estructuras subcelulares contra el daño irreversible causado por los radicales libres, la acumulación de iones caotrópicos, la desnaturalización y agregación de macromoléculas. Además, la trehalosa protege a los organismos que la sintetizan de las temperaturas extremas y la salinidad, ya que en estos casos la célula también pierde agua. Los insectos utilizan la trehalosa como una fuente de energía para el vuelo, ya que es muy abundante en la hemolinfa (sangre de los insectos). La trehalosa está presente en la levadura común a una

alta concentración y se encuentra en diversos alimentos y productos de la fermentación, como el pan, vino, cerveza, miel, vinagre, hongos, entre otros., que se consumen desde hace siglos, lo cual evidencia que éste disacárido no representa riesgos para la salud.

Nuestro grupo de trabajo se ha enfocado a estudiar tanto aspectos básicos de la adaptación de las plantas ante el estrés hídrico como la aplicación de dicho conocimiento en el mejoramiento de la tolerancia a la sequía en los cultivos con técnicas de biología molecular. Dentro de los genes que hemos caracterizado jugando un papel central en la tolerancia a la sequía, se encuentran los genes del metabolismo de trehalosa. Estos han sido de particular interés para nuestro grupo y se han usado para transferirlos a diversas plantas y cultivos. En particular, han funcionado para mejorar la tolerancia a sequía, salinidad, congelamiento y calor en *Arabidopsis*, tabaco, alfalfa, banano y crisantemo. Por otro lado, en los últimos años encontramos que la sobre-expresión por medio de ingeniería genética, de genes del metabolismo de trehalosa en bacterias que viven en simbiosis y/o asociación en las raíces de las plantas, les confiere a éstas tolerancia a la sequía y aumento en el rendimiento de grano y biomasa vegetativa. Este efecto se observó en *Rhizobium etli* nodulando a frijol, y en *Azospirillum brasilense* interaccionado con la raíces del maíz. El único problema con estas cepas sobre-productoras de trehalosa es que son recombinantes y su liberación al campo no está permitida en muchos países incluido el nuestro. Recientemente generamos por mutagénesis química, una cepa de *Rhizobium etli* que sobre-produce trehalosa y es tolerante al estrés osmótico; su efecto al ser inoculada en plantas de frijol ha sido prácticamente el mismo que obtuvimos con la cepa recombinante, es decir, le confiere tolerancia a la sequía, aumenta la biomasa en la planta y el rendimiento en grano, aún en condiciones de riego normal.

Estas bacterias no se consideran OGM y podrían ser liberadas al campo sin mayores restricciones. A la fecha contamos con cepas mutantes (no recombinantes) de diversas rizobacterias, tales como *Azospirillum*, *Rhizobium tropici*, *Bradyrhizobium japonicum* y *Sinorhizobium meliloti*, que serán evaluadas en condiciones de estrés abiótico en invernadero, para su potencial aplicación en parcelas experimentales en el campo en cultivos de diversas especies, tanto gramíneas como leguminosas. El producto final de nuestra investigación es lograr con estas mutantes producir a gran escala un biofertilizante de bajo costo que le permita al agricultor dejar de preocuparse por la sequía o el efecto de la canícula cuando esta se presenta y de no existir una condición de estrés le permita incrementar su producción bajo condiciones de riego normal. Además, como hemos demostrado con nuestra investigación, es posible utilizar las cepas en suelos salinos, originados por la aplicación excesiva de fertilizantes químicos, lo que representa una alternativa a la regeneración y utilización de terrenos no utilizados para siembra por la salinidad.

Otra aplicación del biofertilizante es para conferir tolerancia a las bajas temperaturas (frío y congelamiento), es decir puede ser aplicado en zonas altas en donde las temperaturas alcanzan registros por debajo del cero, por ejemplo en zonas donde se cultiva, trigo, cebada o inclusive maíz y frijol. Por otro lado está plenamente demostrado de que *Azospirillum*, puede ser utilizado no solo en el caso de cereales como maíz, trigo, cebada, avena, pastos forrajeros, sino que también puede ser aplicado en otras especies vegetales, tales como: algodón, tomate, lechuga, agave, henequén y diversas cactáceas, lo que amplía su aplicación desde un punto de vista agronómico y comercial.

Por nuestros logros el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), actualmente financia el proyecto internacional consorciado "Obtención y evaluación de *Phaseolus vulgaris* y *Zea mays* tolerantes a la sequía", que tiene como principales objetivos: incrementar la tolerancia a la sequía y el rendimiento de la planta, mediante la inoculación con biofertilizantes mejorados e incrementar la tolerancia a la sequía de las plantas, por medio de la transgénesis, de tal manera que el efecto combinado de la planta y el inoculante, ambos mejorados con el gen de biosíntesis de trehalosa, redundaría en una mayor tolerancia al estrés y rendimiento. Además, los resultados obtenidos se transferirán a los sectores públicos y privados receptores de la tecnología con objeto de contribuir a una agricultura sostenible y a la seguridad alimentaria en Latinoamérica. El consorcio está conformado por dos grupos españoles (Universidad de Sevilla y Consejo Superior de Investigación Científica), un grupo de Brasil (EMBRAPA), un grupo Argentino (INTA), dos de México (UACH y UAEM), todos coordinados y liderados por el grupo de Fisiología Molecular de Plantas del CEIB-UAEM.



Azospirillum brasilense



Arabidopsis

Referencias:

1. Gabriel Iturriaga, Ramón Suárez and Barbara Nova-Franco (2009). Trehalose Metabolism: From Osmoprotection to Signaling. *Int. J. Mol. Sci.* 10:3793-3810.
2. Julieta Rodríguez-Salazar, Ramón Suárez, Jesús Caballero-Mellado & Gabriel Iturriaga (2009). Trehalose accumulation in *Azospirillum brasilense* improves drought tolerance and biomass in maize plants. *FEMS Microbiology Letters* 296:52-59.
3. Ramón Suárez, Cecilia Calderón and Gabriel Iturriaga (2009). Enhanced tolerance to multiple abiotic stresses in transgenic alfalfa accumulating trehalose. *Crop Science* 49:1791-1799.
4. Ramón Suárez, Arnoldo Wang, Mario Ramírez, Aarón Barraza, María del Carmen Orozco, Miguel A. Cevallos, Miguel Lara, Georgina Hernández and Gabriel Iturriaga (2008). Improvement of drought tolerance and grain yield in common bean by overexpressing trehalose-6-phosphate synthase in rhizobia. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 21(7): 958-966.
5. José A. Miranda, Nelson Avonca, Ramón Suárez, Johan M. Thevelein, Patrick Van Dijk and Gabriel Iturriaga (2007). A bifunctional TPS-TPP enzyme from yeast confers tolerance to multiple and extreme abiotic-stress conditions in transgenic *Arabidopsis*. *Planta* 226(6): 1411-1421.

Semblanza

Dr. Ramón Suárez Rodríguez / rsuarez@uaem.mx
Centro de Investigación en Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Ramón Suárez Rodríguez es biólogo egresado de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Con estudios de maestría y doctorado en Investigación Biomédica Básica-UNAM. Desde el 2004 es Profesor-Investigador en el Centro de Investigación en Biotecnología responsable del Laboratorio de Fisiología Molecular de Plantas. Desde el 2005 soy miembro Sistema Nacional de Investigadores.

Las CUCARACHAS INSECTOS DEVORADORES



Las hembras ponen hasta 800 huevecillos por año



Las cucarachas son insectos invertebrados, es decir que no tienen esqueleto.



Las cucarachas que habitan en México son las americanas de color rojo-marrón.



El ciclo de vida es: huevo, ninfa y adulto pueden vivir hasta 15 meses.



Transmiten enfermedades de tipo bacteriano y viral a los seres humanos como: tuberculosis, cólera, disenteria, diarrea, hepatitis infecciosa, salmonella y tifoidea, por mencionar algunas. El excremento, la piel y el vómito de las cucarachas son responsables de infinidad de alergias.



Las cucarachas silvestres son de diferentes colores, en tanto que las caseras son de color marrón.



Las cucarachas se caracterizan por tener 2 antenas muy largas, dos ojos muy pequeños con los que detectan cambios en la intensidad luminosa, 6 largas patas aplanadas y espinosas, dos pares de alas que son las que usan para volar y un aparato bucal para masticar.



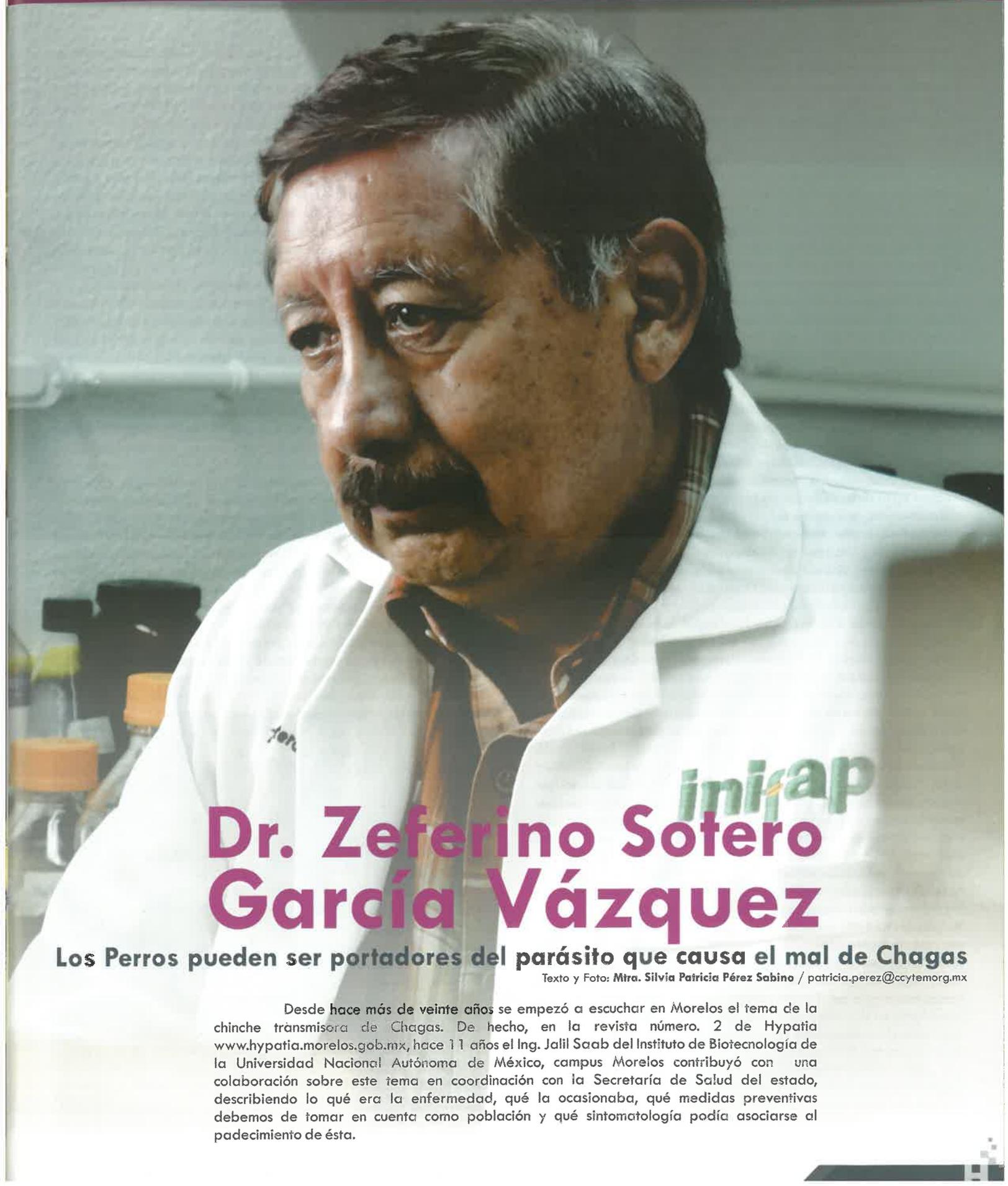
Las cucarachas existieron mucho antes de la aparición de los dinosaurios



Se alimentan de sustancias dulces, pelo, unas, piel seca, animales muertos y cuero, entre otros.

Información avalada por la investigadora: M.C. María Dalia Cuevas Salgado / Investigadora del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Diseño: Luis Aberto Aguilar Zamora / Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos.

Una charla con...



Dr. Zeferino Sotero García Vázquez

Los Perros pueden ser portadores del parásito que causa el mal de Chagas

Texto y Foto: Mtra. Silvia Patricia Pérez Sabino / patricia.perez@ccytemorg.mx

Desde hace más de veinte años se empezó a escuchar en Morelos el tema de la chinche transmisora de Chagas. De hecho, en la revista número. 2 de Hypatia www.hypatia.morelos.gob.mx, hace 11 años el Ing. Jalil Saab del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos contribuyó con una colaboración sobre este tema en coordinación con la Secretaría de Salud del estado, describiendo lo que era la enfermedad, qué la ocasionaba, qué medidas preventivas debemos de tomar en cuenta como población y qué sintomatología podía asociarse al padecimiento de ésta.

Una charla con...

Hoy en día el tema de la chinche que trasmite al parásito que produce la enfermedad de Chagas es tan conocido, que hasta existe una letra musical del compositor mexicano Joan Sebastián que hace referencia a ésta. Es increíble como se ha incrementado el conocimiento de este padecimiento en los seres humanos.

Sin embargo, me asombró saber que está enfermedad no solo afecta a los humanos, sino que los perros son uno de los principales portadores del parásito conocido como *Trypanosoma cruzi* a través de algunos insectos llamados chinche de compostela, hocicona, voladora o besucona que causa el mal de Chagas, y aún más interesante, en Morelos radica y labora desde hace más de 30 años uno de los principales investigadores que estudian esta enfermedad infecciosa en los perros y es el Dr. Zeferino Sotero García Vázquez, quien cursó sus estudios de licenciatura en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y la maestría y el doctorado en la Universidad Davis de California en Estados Unidos de Norteamérica, especializándose en Epidemiología Veterinaria, haciendo estudios principalmente en epidemiología de la toxoplasmosis en ovinos.

Actualmente es investigador y Director General del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria (CENID PAVET) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP, localizado en Morelos.

Sus estudios también han aportado conocimiento notable en la determinación de mecanismos de la resistencia a los acaricidas de las garrapatas del ganado bovino y de las enfermedades que trasmite como la babesiosis. Asimismo, ha desarrollado técnicas de diagnóstico y ha estudiado enfermedades zoonóticas como la toxoplasmosis y la tripanosomiasis en el Estado de Morelos.

H. Doctor García Vázquez ¿qué fue lo que le motivó a estudiar Veterinaria?

ZGV. "El contacto con los animales siempre me atrajo y fue una de las experiencias más bonitas que he tenido en mi vida profesional, de hecho puedo decir que de niño nunca tuve mucho contacto con éstos, pero ya estando en la preparatoria me llamó mucho la atención y por lo tanto decidí emprender la carrera de Médico Veterinario"

H. ¿Qué es la epidemiología?

ZGV. "Es el estudio de las enfermedades en las poblaciones ya sea de humanos o de animales. En el caso de la epidemiología animal, se analizan los factores que influyen en la presentación de una enfermedad, que se replica en varios lugares, estudiando cómo se interrelacionan entre sí para que se presente la enfermedad y lo más importante, no es solo el diagnóstico de las enfermedades, sino establecer las estrategias para el control de las enfermedades o la erradicación de las mismas".

H. ¿Qué línea de investigación trabaja actualmente que sea prevalente en Morelos?

ZGV. En la parte zoonótica, término que hace referencia a las enfermedades que los animales pueden transmitir al ser humano, hemos trabajado con *Trypanosoma cruzi*, que es una enfermedad prevalente en Morelos y en el País, estudiando el importante papel que tiene el perro, debido a que se encuentra en ellos problemas clínicamente semejante a los que el hombre presenta al ser picados por una chinche infectada. En perros jóvenes, se presentan problemas como el aumento del tamaño del corazón, ascitis que es una enfermedad donde los perros acumulan líquidos en la parte

abdominal y problemas de tipo pulmonar. Los estudios que se han hecho son para determinar la prevalencia y los factores de riesgo que afectan en la tripanosomiasis y en el corazón principalmente"

H. Esta sintomatología que describe es similar a la que padecen los humanos al ser picados por una chinche infectada

ZGV. "Sí es muy semejante, se presenta generalmente en individuos jóvenes, en cachorros hasta el año más o menos de edad, posteriormente estos animales mueren, sabemos que la duración de vida es diferente en lo que es un cachorro en relación al hombre. Si tenemos un perro que dura 15 años estamos hablando que es un perro en tiempo de unos 80 años de una persona, entonces la presentación en animales es en animales jóvenes".

H. ¿Este tipo de padecimientos se presenta en cualquier perro o tienen mayor prevalencia los callejeros?

ZGV. "En cualquier tipo de perro, hay lugares que tienen jardines y ahí se puede presentar la chinche, sobre todo cuando el animal está durmiendo va la chinche y se alimenta de ellos; ya que consume con su piqueta la sangre, la chinche defeca sobre el animal eliminado por esta vía los *Trypanosomas* y al rascarse se inocula parásito y se empieza a reproducir dentro del perro".

H. Algunos humanos llegan a presentar como parte de su sintomatología el síndrome de romaña (un ojo hinchado) ¿en los perros ocurre algo similar?

ZGV. "No en el caso de los perros no hay nada similar. El animal generalmente puede manifestar respiraciones muy rápidas, el número de respiraciones aumenta, y generalmente un cachorro es hiperactivo, entonces estos animales se vuelven muy pasivos. Mi grupo de trabajo desarrolló una prueba de identificación de anticuerpos contra el *Trypanosoma* lo cual puede emitir un diagnóstico rápido"

H. Doctor García, ¿este tipo de padecimientos se presenta en alguna época del año en específico?

ZGV. "En las partes cálidas se presentan con mayor frecuencia a lo largo del año. En la parte Sur de Morelos hemos diagnosticado problemas de tripanosomiasis en perros"



H. ¿Existen estudios relacionados a la propagación de esta infección a través de una mordida a otro perro o a un ser humano?

ZGV. "En la actualidad no se conoce cuál es el papel que juega el perro dentro del ciclo epidemiológico, es decir, en el caso de la chinche que infecta al hombre, una chinche que no está infectada y vuelve a picar a un hombre infectado la chinche se infecta y al picar a otro ser humano susceptible lo puede infectar, en el caso del perro todavía no ha sido aislado el Trypanosoma del perro, pero con pruebas como por ejemplo PCR, a través de la cual se aíslan de los tejidos de ADN del parásito se ha identificado su presencia, por lo cual se sabe que está presente el parásito en los tejidos del perro"

H. No se ha podido determinar porque sus estudios están en este momento enfocados a resolver otras cuestiones

ZGV. "Se han hecho estudios aquí y en otros países, pero no se ha podido determinar cuál es y cómo funciona el proceso de transmisión. No podríamos decir que esta dilucidado sino habría que conocer qué mecanismos son los que suceden para que se haga el establecimiento y a lo mejor puede ser lo que llamamos el hospedero terminal y ahí termina su ciclo final. O también puede ser que lo pueda transmitir, pero no tenemos el conocimiento como se realiza".

H. ¿Existe en México algún otro grupo de investigación como el que usted dirige que este realizando estudios similares enfocados a otra área pero del mismo tema?

ZGV. "No existen en el caso de los animales domésticos, pero sí existen grupos más avanzados en la parte humana, como un problema del tipo zoonótico. En el Instituto Nacional de Salud Pública existe ya un grupo que trabaja en la parte humana, de hecho hemos colaborado con ellos, también en la Facultad de Ciencia de la UNAM existe otro grupo que ha trabajado este problema".

H. En el Instituto Nacional de Salud Pública ¿se estudian los rasgos característicos entre humanos y perros y cómo se relacionan con el padecimiento?

ZGV. "Así es, es analizar cómo hacer todo este ciclo y poder determinar realmente todos los factores que intervienen en los procesos de transmisión y afectación de las poblaciones tanto humanas como animales y esto realmente es importante. Actualmente existe una nueva tendencia de la salud, que integra a los humanos con los animales"

H. ¿Cuánto tiempo lleva estudiando este tema, y cuáles son los resultados más relevantes que considera ha arrojado el estudio y qué falta?

ZGV. "Primeramente empezamos por el año de 1990, unos 20 años que hemos estado trabajando esta parte, creo que faltan más estudios, estudios poblacionales en las diferentes partes del Estado y del país, identificación perfectamente a los vectores que intervienen y el desarrollo de pruebas diagnósticas, parte importante para establecer estrategias de control en los humanos, referenciándolos directamente a los servicios de salud. Recientemente hicimos una publicación con el Instituto de Salud Pública en el municipio de Tlayacapan en Morelos, en el que se hizo la identificación en una población cerrada que son seropositivas y con alguna sintomatología de tripanosomiasis y con la población animal y en la cual también intervino la Secretaría de Salud del estado para apoyar este tipo de estudios que considero esenciales para darles una intervención posteriormente, ya que sabemos que esta enfermedad es crónica de una larga duración en años y lo que necesitamos realmente es establecer estrategias de prevención,

enfocadas a la limpieza de los patios, la fumigación de las casas y que conozcan los pobladores cómo se transmite la enfermedad. La parte preventiva es la medicina que puede tener una cobertura universal".

H. Y en la parte correctiva así como existe una vacuna desarrollada en la cuestión humana, ¿existe algo para los animales para contrarrestar o mejorar la calidad de vida de éstos?

ZGV. "No existe, de hecho en México no tenemos ninguna vacuna, son más de tipo experimental."

H. Este tipo de estudios ¿a quién beneficia? ¿su objetivo está direccionado a generar políticas públicas?

ZGV. "Es para el conocimiento de la población mexicana, primeramente saber que está presente; luego para establecer estrategias de diagnóstico en los animales y tercero establecer medidas preventivas para que esto se reduzca el número de casos. Yo recuerdo cuando iniciamos estos estudios, los médicos veterinarios de clínicas de pequeñas especies no conocían este parásito y, actualmente ya lo reconocen más frecuentemente, de hecho muchos de ellos nos los referencian para hacer el diagnóstico y esto realmente es importante que establecen ya medidas preventivas con los propietarios en este caso de perros y disminuir la enfermedad de Chagas en perros".

H. Este tipo de investigación es multidisciplinaria ¿qué ramas son las que participan y qué perfiles es el tipo de gente que hace este tipo de estudios?

ZGV. "Son parasitólogos, químicos biólogos, médicos veterinarios, médicos humanos, los que nos han apoyado, esta actividad y en todos los campos es una actividad multidisciplinaria, otro profesional que está jugando un papel muy importante son los biólogos moleculares, que nos permiten determinar perfiles importantes de las proteínas que están involucradas o para hacer un diagnóstico más exacto y que se pueden hacer la identificación y aislamiento de las proteínas que no sirven para hacer las pruebas o hacer pruebas de biología molecular para identificar partes del genoma que identifica al parásito"

H. Con la finalidad de informar a la población ¿qué indicador tiene respecto a la prevalencia del número de perros infectados por la enfermedad de Chagas en Morelos?

ZGV. "Ocho de cada 100 perros tiene un problema en zonas endémicas del estado de Morelos, en otras entidades los números han ido variando"

H. Finalmente, algo más que quiera agregar.

ZGV. "Compartir que una de las partes importantes en nuestro país es el apoyo a la ciencia, es evidente que los grandes países que han desarrollado están basados en el conocimiento científico, como Corea, Estados Unidos e Inglaterra donde el conocimiento científico es básico para el bienestar de la sociedad. Lo que nos ha faltado es un mayor reconocimiento en apoyos para todos los científicos que están laborando en esta parte. Y yo creo que ha sido muy importante en esta administración darles el reconocimiento al Sistema Nacional y Estatal de investigadores, lo cual estimula a mejorar la ciencia en el estado."

H. Gracias Doctor por su tiempo y sobre todo por permitirnos conocerlo

ZGV. "Al contrario yo les agradezco la oportunidad que me dan para dirigirme a los compañeros del estado de Morelos, que tenemos un estado bellísimo. Lo que necesitamos es trabajar en equipo y en pro del bienestar de todos los morelenses"



Los vientos de la locura

La salud mental alterada

El clima se conforma de variables y elementos, dentro de estos últimos se encuentran la temperatura, la lluvia y la humedad, la presión barométrica y la velocidad y dirección del viento. Todos ellos inciden de diversas formas en múltiples procesos biológicos de todos los seres vivos y el ser humano no es la excepción. En esta ocasión tocaremos el papel del viento en la salud mental y algunos de los efectos conductuales que se han observado en varias partes del mundo.

El hombre y el clima

Todos los elementos meteorológicos inciden en la vida cotidiana de los seres humanos no sólo para vestirnos de una forma determinada, en la ingesta de mayor o menor cantidad de agua o incluso en los alimentos que consumimos de acuerdo a cada estación y que están asociados intrínsecamente con el clima. El viento nos hace sentir mayor o menor temperatura, modifica la resistencia de la piel, cambia el metabolismo e incluso altera la polaridad de la membrana celular y desencadena diversos malestares físicos como dolores de cabeza, altera el ritmo cerebral y cardíaco, pero sobre todo afecta la salud mental al modificar el estado anímico de las personas, provocando diversos estados psicopatológicos, entre otros malestares, ocasionados por cambios en las variaciones en la actividad neurotransmisora central, los cuales son detectados inmediatamente por las glándulas hipotalámico-pituitario-renal, poniéndose en marcha una serie de mecanismos fisiológicos. Afectando particularmente a las personas sensibles a dichos efectos meteorológicos y que conforman el colectivo de personas meteorosensibles o meteorolábiles.

El viento de la locura

También llamados vientos de las brujas alteran física y psíquicamente a personas sensibles a su influencia, llegando en algunos casos a grados de violencia extrema como la violación, los homicidios o inclusive el suicidio.

El científico Fred Soyka señala que una breve exposición a dichos vientos genera, en un primer momento, efectos benéficos asociados a una sensación de euforia acompañados de ansiedad e hiperactividad pero luego de algunas horas el efecto se transforma en un insomnio y depresión crónicos, agotamiento psicofísico, dolores de cabeza y detona, especialmente, la aparición de actitudes agresivas y violentas.

Lo anterior se debe a que el cuerpo humano se comporta como una máquina bioeléctrica polarizada sensible a toda la actividad electromagnética de su entorno. Cuando el aire tiene una carga excesiva de iones positivos, adquiere efectos perturbadores que afectan la salud y el estado de ánimo de las personas. Los episodios de Foehn y los vientos desérticos son ejemplos evidentes de la manera en la que una descompensación en las cargas eléctricas del aire puede traducirse en la aparición o agravamiento de determinadas enfermedades meteorológicas o meteoropatías.



El electromagnetismo: motor de nuestra conducta

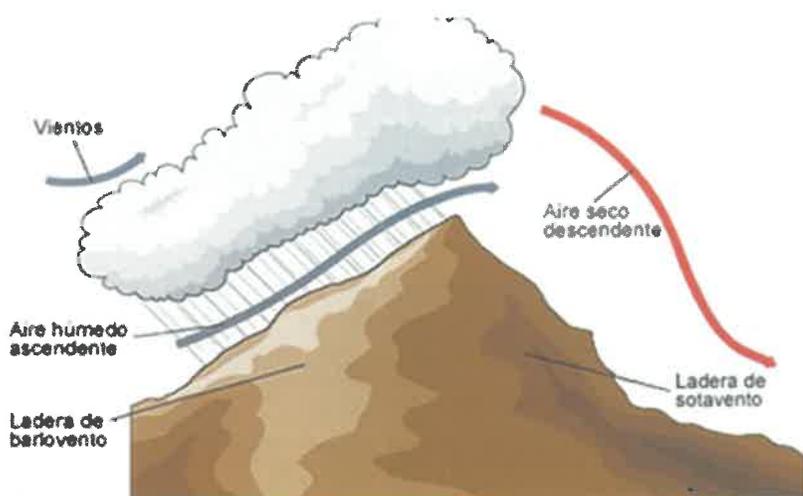
Recientemente el científico Rivolier señaló que la cantidad y tipo de cargas eléctricas presentes en el aire son la causa directa de profundas influencias psicopatológicas. Los iones negativos, constituidos en parte por el oxígeno, tienen un efecto tónico y benéfico, siendo normales en la naturaleza concentraciones de entre 2 mil y 4 mil iones por cm³. Por el contrario, los iones positivos, compuestos parcialmente por el CO₂, tiene un efecto apático-deprimente y alterador del sistema nervioso.

La meteorosensibilidad va acompañada de procesos biológicos que alteran la electrofisiología y la psicoquímica. Las agresiones psicosomáticas centradas en torno al sistema nervioso central derivadas de la acción de los diversos elementos climáticos se denomina estrés biotrópico. El origen de este último se debe a las variaciones en la polaridad e intensidad de la carga iónica de la atmósfera, variable meteorológica más frecuentemente implicada en el agravamiento de diversas patologías mentales.

Efecto Foehn: origen de los vientos de la locura

Estos vientos se desencadenan por el efecto Foehn también llamados de vientos desérticos. Este efecto es un fenómeno meteorológico que se produce cuando una masa de aire húmedo y tibio choca contra una cordillera; el viento entonces es forzado a ascender rápidamente y en consecuencia se enfría, de manera que en la parte media de las montañas; el proceso de enfriamiento ocasiona que el agua contenida en la masa de aire se condense ocasionando abundantes precipitaciones y el viento eventualmente, pierde gran parte de la humedad contenida. Sigue subiendo hasta la cúspide de las partes más altas y continúa perdiendo calor; poco después, al finalizar la cordillera comienza su vertiginoso descenso al otro lado de las montañas convertido ahora en un viento seco, frío y comprimido que al bajar hacia planicies cálidas, evapora rápidamente la poca humedad restante en él, además de disipar las nubes por el aumento de la temperatura en el valle.

Este viento ahora recalentado y deshidratado se esparce sobre los valles elevando bruscamente la temperatura en más de 10°C en unas pocas horas de manera que durante los dos o tres días que dura el fenómeno, el incremento puede alcanzar entre 15° y 20°C. Asimismo, por la fricción del viento la masa de aire manifiesta un aumento de cargas de iones positivos y escasa o mínima carga de ozono, produciendo descargas electromagnéticas cuya duración es de 1/1000 segundos llamados "sferics".



La importancia del conocimiento en la salud

El efecto meteorológico de las consecuencias del cambio en el tiempo atmosférico y su efecto en la salud mental han cobrado importancia en diversos países como Suiza. Sin embargo en otros países como México, poco o nada se ha hecho al respecto y ni que decir de las enfermedades meteorológicas.

Este equipo de investigación colabora en el proyecto "El cambio global del clima en México, sus teleconexiones climáticas mundiales, los efectos sobre los ecosistemas naturales, rurales y urbanos y las repercusiones socioeconómicas" y en "El clima y su influencia en la biodiversidad" en la UAM-Xochimilco.



Semblanza

Dra. Norma Sánchez Santillán / santilla@correo.xoc.uam.mx
Universidad Autónoma Metropolitana, campus Xochimilco.

Norma Sánchez Santillán es doctora en ciencias, miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Actualmente es profesor-investigador del Área de Investigación Departamental "Desarrollo y Manejo de los Recursos Naturales, de la UAM-Xochimilco. Sus líneas de investigación son la climatología, dinámica aplicada al análisis de los ecosistemas, bioclimatología, reconstrucciones climáticas y el efecto que las variabilidades climáticas ejercen en el desencadenamiento de plagas y enfermedades de carácter meteorológico. Tiene más de 50 trabajos publicados en libros y artículos de investigación y poco más de un centenar de artículos de difusión y divulgación de la ciencia. Coordina el proyecto "El cambio global del clima en México, sus teleconexiones climáticas mundiales, los efectos sobre los ecosistemas naturales, rurales y urbanos y las repercusiones socioeconómicas" en la UAM-Xochimilco.

Semblanza

M. en C. Rubén Sánchez Trejo / rtrejo@correo.xoc.uam.mx
Universidad Autónoma Metropolitana, campus Xochimilco.

Rubén Sánchez Trejo es candidato a doctor en ciencias (Biología), fue miembro del Sistema Nacional de Investigadores, cuenta con el Reconocimiento a Profesor de Tiempo Completo por el PROMEP y Medalla al Mérito Universitario Gabino Barreda en posgrado. Desde 1990 es investigador y profesor en el Departamento El Hombre y su Ambiente de la UAM-Xochimilco. Ha publicado más de 70 artículos en libros, capítulos de libros y revistas especializadas a nivel nacional e internacional. Actualmente coordina el Programa de "Ecología y Conservación de Fauna Silvestre" en la UAM-Xochimilco y desempeña funciones de investigación relacionadas con el tema "El clima y su influencia en la biodiversidad".



CCyTEM

GOBIERNO DEL ESTADO DE
MORELOS
tierra de libertad y trabajo*

Cemitt

Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica

La Innovación y Transferencia Tecnológica son la herramienta
para el Desarrollo Sustentable.

www.cemitt.net / cemitt@cemitt.net

Contacto:

De 9:00 A.M. a 17:00 Hrs.
Teléfonos: (52) 7773683998 y
(52) 7773680091 Ext. 2320

Av. Carretera Temixco Núm. 160, Ciudad de la
Confeción, Col. Palo Escrito, C.P. 62760.
Emiliano Zapata, Morelos. México.
18°50'35"N 99°11'53"O

HORARIOS

Martes a Viernes

9:00 A.M. a 18:00 Hrs.

Sábados, Domingos y Días
festivos : 10:00 A.M. a 17:00 Hrs.

UBICACIÓN

Av. Atlacomulco No. 13, esquina Calle de la
Ronda, Col. Acapantzingo; Interior Parque
San Miguel Acapantzingo, Cuernavaca,
Morelos, México. CP 62440

Informes: (52)777 3 12 39 79 ext. 3
www.museodecienciasmorelos.org.mx

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

Av. Atlacomulco No. 13, esquina Calle de la Ronda, Col. Acapantzingo; Interior Parque San Miguel Acapantzingo,
Cuernavaca, Morelos, México. CP 62440

www.ccytem.morelos.gob.mx • www.facebook.com/ccytem • www.twitter.com/ccytem
Tels.(777)5126648 y 5126649

- Propiedad Intelectual
- Transferencia Tecnológica
- Incubadora de Alta Tecnología

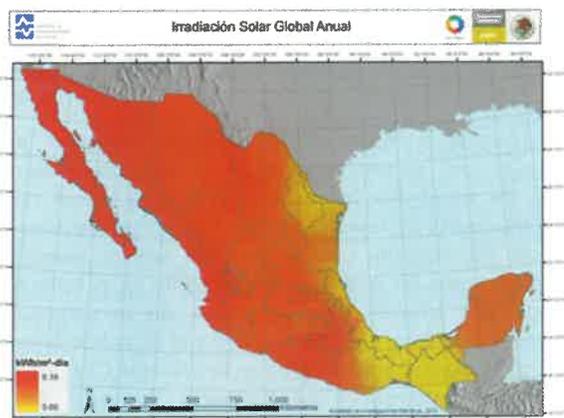


ENERGÍA SOLAR: APROVECHAMIENTO EFICIENTE.

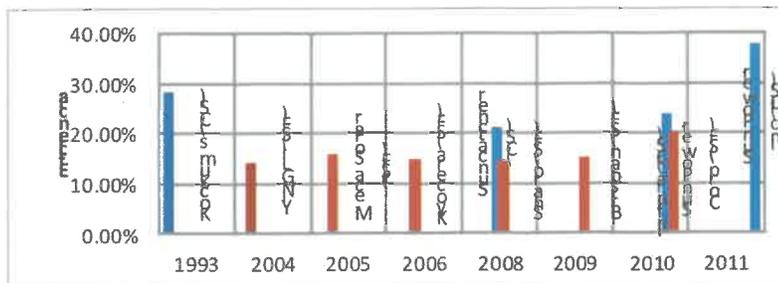
Esta colaboración esta avalada por el Dr. Mario Ponce Silva, investigador del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET)

El medio ambiente es una fuente rica en energías renovables, tales como la energía eólica, geotérmica, mareomotriz, hidroeléctrica y solar, por mencionar las más aprovechadas. Cuando estas energías se recolectan y usan de manera eficiente, permiten alimentar sistemas de baja y mediana potencia incluyendo microsensors, implantes médicos, sistemas de control y la generación de energía eléctrica.

Una de las formas de energía más estables es la solar. México está ubicado en una zona que recibe grandes cantidades de energía solar por unidad de área, a esta energía se le conoce como irradiación solar. De acuerdo a datos de la Secretaría de Energía y el Instituto de Investigaciones Eléctricas, México recibe una irradiación solar de entre 5.66 kWh/m² y 6.16 kWh/m² al día. En la actualidad los sistemas más empleados para recolectar energía solar son los llamados sistemas fotovoltaicos (SF), estos convierten la luz que incide sobre ellos en electricidad empleando obleas de silicio, sin embargo, no superan el 15% de eficiencia en la conversión de energía además de ser una tecnología con un costo elevado.



Una nueva línea de investigación en aprovechamiento de la energía solar se ha desarrollado en recientes años, estos sistemas llamados concentradores solares (CS), emplean un reflector parabólico para concentrar la energía solar en una pequeña área, de manera que se consiguen temperaturas cercanas a los 600°C dependiendo de la óptica del reflector. Con esta energía se calienta un motor de combustión externa o motor Stirling, el cual produce un movimiento lineal y con ayuda de un generador se produce electricidad. La eficiencia promedio de estos sistemas es del 20%, habiéndose logrado una eficiencia máxima del 28.5% en plantas cosechadoras de energía y del 38% en sistemas experimentales. Debido al buen desempeño de estos concentradores solares, se han desarrollado plantas generadoras de energía basadas en esta tecnología en países como Estados Unidos, España, Italia, India, Australia, por nombrar los que tienen mayor desarrollo.

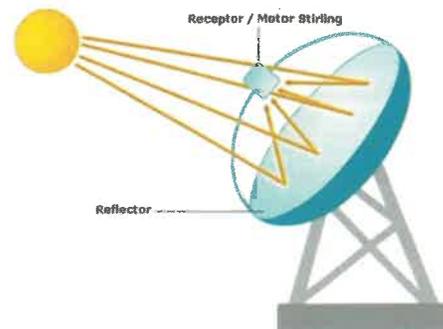


En la gráfica anterior se muestra el avance en la eficiencia de conversión que han obtenido los sistemas fotovoltaicos (rojos) y los concentradores solares (azules). Se puede observar que después de un despunte considerable por los concentradores solares (28.5%), no hay desarrollo sino hasta los sistemas comerciales en 2008, 2010 y 2011, mostrando siempre una mejora en su nivel de eficiencia, 24.41%, 24% y 38% respectivamente. En los sistemas fotovoltaicos se observa que el desarrollo tecnológico que han tenido en los pasados años se ha estancado obteniendo escasas y poco apreciables mejoras en su nivel de eficiencia, 15% de eficiencia promedio. Adicionalmente a las diferencias sustanciales en la eficiencia que presentan ambas tecnologías, existe también una diferencia significativa en el costo de producción de la energía eléctrica.

De acuerdo a estudios realizados por la Agencia Internacional de Energía (IEA), el costo de producción por cada kWh es de entre \$20 y \$50 USD para los sistemas fotovoltaicos y de entre \$10 y \$25 USD para los sistemas con concentrador solar. La diferencia radica en el costo de implementación y la eficiencia de producción de energía por unidad de área.

Actualmente se desarrolla en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), un proyecto que busca desarrollar nuevas técnicas para mejorar el manejo de energía en el convertidor empleado en un concentrador solar con disco parabólico a escala. Este proyecto busca analizar la manera en que se puede mejorar el flujo de energía dentro de los convertidores típicos, permitiendo mejorar el consumo de energía en aplicaciones con bajo nivel de suministro eléctrico donde un consumo inteligente es primordial. Con este proyecto se busca contribuir a la investigación en el manejo de fuentes de energía alternativas.

En conclusión, y por las ventajas que ofrecen los sistemas concentradores solares en comparación con los paneles fotovoltaicos, se podría cubrir la demanda mundial de energía implementando una planta generadora de concentradores solares en un área de 300km por 400km si se ubicará en el desierto del Sahara.



Semblanza

M. en C. Alejandro Tapia Hernández / alejandrotapiah@cenidet.edu.mx
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET)

Alejandro Tapia nació el 10 de noviembre 1986 en la Ciudad de México. Recibió el título de Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por el Instituto Politécnico Nacional en 2008. Recibió el título de Maestro en Ciencias de Ingeniería en Microelectrónica por la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación Unidad Culhuacán del IPN en 2011. Actualmente realiza sus estudios de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Electrónica en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) donde trabaja con fuentes de energía alternativa.



Moscas transgénicas a partir de ingeniería genética para el control del virus dengue

El dengue, dentro de las enfermedades virales transmitidas por el mosquito vector *Aedes aegypti*, con un ciclo de infección humano-insecto-humano, representa en la actualidad la principal problemática de salud pública en el mundo. Se calcula que hay entre 50 a 100 millones de personas infectadas por este virus cada año, produciendo un rango de diversos síntomas clínicos desde un síndrome similar a resfriado, a un severo y algunas veces fatal dengue hemorrágico (DHF)⁽¹⁾.

El dengue es considerado un problema de seguridad nacional y es una de las principales prioridades de salud pública de México⁽²⁾. Durante 2007, se confirmó el mismo número de casos que en 2005-2006, con una cifra de alrededor de 50 mil casos comprobados, lo que refleja la verdadera gravedad y trascendencia. En esta década la notificación de casos ha aumentado considerablemente, con brotes en localidades de importancia turística y económica para el país y de gran concentración urbana. A ello ha contribuido la presencia de distintos factores de riesgo que determinan su distribución y frecuencia en estados y municipios con un potencial en su transmisión⁽³⁾.

Para el control del mosquito se han abordado programas de vigilancia y control de *Ae. aegypti*, en los cuales se incluye los sistemas de saneamiento ambiental, con una participación muy activa de la comunidad, con el objeto de reducir de los criaderos. Sin embargo, estas medidas no ha sido suficiente para el control de las poblaciones larvales, por lo que en los últimos 15 a 20 años, se han utilizado insecticidas organofosforados, incluido teméfos granulados para su uso en recipientes de agua doméstica para el estado larvario y malation y fention en el estado adulto. No obstante, el problema del uso de insecticidas es la aparición de resistencia para casi todos los insecticidas usados⁽⁴⁾. Recientemente se ha encontrado en comunidades del Estado de Guerrero en México, cepas de *Ae.*

aegypti resistentes a todos los insecticidas existentes en el mercado⁽⁵⁾. Lo cual genera una gran preocupación por las autoridades de salud. Por lo que es importante buscar nuevas estrategias de control de insectos vectores de enfermedades y en particular de *Ae. aegypti*. Una alternativa son los insecticidas biológicos tales como los que se han desarrollado en el Instituto de Biotecnología de UNAM, por el grupo de investigadores encabezados por la Dra. Alejandra Bravo y el Dr. Mario Soberón. Este insecticida biológico está basado en la proteína Cry11Aa que produce cierta subespecie de bacteria llamada *Bacillus thuringiensis* y que actúa a nivel larvario en el tracto intestinal mosquito⁽⁶⁾.

Otra alternativa es el desarrollo de diversas estrategias de control genético de las poblaciones del mosquito, para disminuirlas o reemplazarlas por moscos incapaces de transmitir el virus dengue y con esto aliviar la morbilidad y mortalidad causadas por este virus en los países en desarrollo. Lo anterior es posible gracias a los avances en la ingeniería genética de insectos. Estas estrategias se benefician de la disponibilidad de los elementos de ADN transponibles en los cuales se basan las tecnologías de la transgénesis en *A. aegypti* y por el comportamiento del mosquito. Debido a que solo las hembras tienen hábitos hematófagos y pican y también a que los machos al copular con las hembras le ponen un "tapón" para evitar la competencia espermática, por lo que durante el control genético, solo los machos genéticamente modificados son liberados. Las estrategias de reemplazo de la población dependerán de la evolución de los genes insertados en la población para interferir y evitar la transmisión de patógenos⁽⁷⁾. Una de estas estrategias se basó en la tecnología del RNA interferente (RNAi), en la cual dirige la maquinaria de degradación de RNA hacia el genoma viral, con lo que se logra reducir significativamente el virus dengue en mosquitos transgénicos en condiciones de laboratorio⁽⁸⁾.

Por otro lado desde hace varios años el grupo Luke Alpey de la Universidad de Oxford en Inglaterra, han venido trabajando la idea del control genético de insectos y recientemente en asociación con sus colaboradores fundaron la compañía Oxitec en la cual producen una cepa OX513A de moscos transgénicos RICDL de *A. aegypti* la cual lleva una gen dominante letal que actúa a nivel larvario (del inglés: Release of Insects Carrying a Dominant Lethal). El mosquito puede ser reproducido en el laboratorio ya que la expresión del gen letal se "apaga" en presencia de un antibiótico (tetraciclina), sin embargo, una vez liberado los moscos transgénicos homocigotos que se cruzan con las hembras silvestres, todos los descendientes mueren en el estado larvario ya que la tetraciclina no está presente⁽⁹⁾. Esta pruebas han sido llevadas a campo, específicamente en las islas Caimán, donde se liberaron cerca de 1 millón de moscos y con esto se logró disminuir la población hasta en 10 % de la inicial⁽¹⁰⁾. Estos resultados abren la posibilidad de usar esta tecnología en caso de un brote epidémico donde los insectos son resistentes a todos los pesticidas que existen en el mercado y alternativamente se podrían utilizar para sustituir una población de *Ae. aegypti* susceptibles a dengue, por moscos resistentes a la infección para este virus. De hecho la Organización Mundial de la Salud, el gobierno de Malasia y la Sociedad de Ciencias de Malasia han considerando utilizar esta tecnología para el control del dengue^(11,12).

Desde hace un par de años en colaboración con el Dr. Enrique Merino del Instituto de Biotecnología (IBT-UNAM), aislamos un par de genes que pueden ser utilizados para el control genético de mosquitos. Cuando se expresan reguladamente estos genes bajo un señal específica en células bacterianas y células eucariontes (como son las células de insecto), estas se mueren. Este hallazgo nos llevó a plantear un proyecto en colaboración con el Dr. Humberto Lanz y su grupo de investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública, en el cual tenemos la intención de expresar los genes suicidas bajo condiciones en las cuales el insecto es infectado por el virus dengue. Es decir, con la muerte del mosquito se evitaría la diseminación del dengue en un nuevo ciclo infectivo. Contamos con una secuencia ADN reguladora conocida como promotor, para llevar a cabo esta expresión específica de los genes suicidas. Pensamos que la ventaja con respecto a la tecnología RICDL, es que con la permanencia de los genes suicidas en los insectos transgénicos, el número de insectos liberados para el control de un brote epidémico sería menor, con un mejor control y abaratando los costos de reproducción de insectos transgénicos. Por último, también en colaboración con los grupos del Dr. Enrique Merino y el Dr. Humberto Lanz, estamos trabajando en el diseño y construcción de enzimas capaces de degradar específicamente los genomas de los 4 serotipos del virus dengue. La idea es generar moscos transgénicos resistentes a los 4 serotipos de virus dengue para un posible programa de sustitución poblacional durante un brote epidémico. Por lo anteriormente expuesto, opino que sin duda la ingeniería genética podría ser una alternativa muy importante en el control de las enfermedades transmitidas por insectos.



Lectura citada:

- 1.- Gubler, D.J. (1998). Dengue and dengue hemorrhagic fever. Clin. Microbiol. Rev. 11: 480-496.
- 2.- Córdova C. J. A. (2007). Dengue Programa de Acción Específico 2007-2012. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. SSA.
- 3.- Hernández M. (2007). Dengue Programa de Acción Específico 2007-2012. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. SSA.4-
- 4.- Rodríguez M.M., Bisset J.A., Fernández D. (2007). Levels of insecticide resistance and resistance mechanisms in *Aedes aegypti* from some Latin American countries. J. Am. Mosq. Control Assoc. 23: 420-429.
- 5.- Che A. (2011). Servicios de Salud del Estado de Guerrero. SESA-Guerrero. Congreso Nacional de Salud Pública. INSP. Cuernavaca, Morelos.
- 6.- Chen, J. Alimanova, K.G. Fernandez, L.E. Bravo, A. Soberon, M. Gill, S.S. (2009). *Aedes aegypti* cadherin serves as a putative receptor of the Cry11Aa toxin from *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* Biochem J, 424, 191-200.
- 7.- Gould F, Schliekelman P. (2004). Population genetics of autocidal control and strain replacement. Annu Rev Entomol., 49:193-217.
- 8.- Franz AWE, et al., (2006). Engineering RNA interference-based resistance to dengue virus type 2 in genetically modified *Aedes aegypti*. PNAS. 103:11. p 4198-4203.
- 9.- Kim H. P., Andreasen M. H., Burton R. S., Vass C., Epton M. J., Pape G., Fu G., Condon K. C., Scaife S., Donnelly C. A., Coleman P. G., White-Cooper H., Alpey L. (2007). Late-acting dominant lethal genetic systems and mosquito control. BMC Biology. 5:11,1741-7007.
- 10.- Harris AF, Nimmo D, McKemey AR, Kelly N, Scaife S, Donnelly CA, Beech C, Petrie WVD, Alpey L. (2011). Field performance of engineered male mosquitoes. Nat Biotechnol. Oct 30;29(11):1034-7.
- 11.- World Health Organization. (2009). Progress and prospects for the use of genetically modified mosquitoes to inhibit disease transmission. Geneva, Switzerland.
- 12.- Cyranoski D. 2008. Sterile mosquitoes near take-off. Nature. 453:22 p435

Semblanza

Dr. Raúl Noguez Moreno / raullng55@hotmail.com

Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Raúl Noguez Moreno obtuvo el grado de licenciatura en Biología en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, realizó la Maestría en Biotecnología y Doctorado en Bioquímica en el Instituto de Biotecnología de la UNAM. Recientemente se incorporó al Laboratorio Estatal de Salud en el departamento de Citopatología y Cáncer Cervicouterino de la Secretaría de Salud de Yucatán.



S4AGRO

CIENCIA Y TECNOLOGÍA COMO RESPUESTA
A LOS PROBLEMAS AGROPECUARIOS.



Esta colaboración está avalada por el Ing. Jorge Arturo Águila Hernández, responsable del proyecto Automatización de Invernaderos en Ambiente Controlado en Hidroponía.

Ashley Angélica Montoro Morales / ashleymontoro@live.com.mx

Actualmente la producción de cultivos a través de un invernadero es una de las técnicas más modernas que se utilizan en la producción agrícola. La ventaja de este sistema sobre el método tradicional se debe a que en los invernaderos se establece una barrera que protege al cultivo de los cambios que pueden propiciarse en el medio ambiente creando un microclima que permite proteger el cultivo del viento, lluvia, plagas, enfermedades, entre otros.

La protección que se genera a través de este medio permite al agricultor controlar la temperatura la cantidad a aplicar agrícolas químicas y biológicas. En este proceso se propician condiciones idóneas para la experimentación e investigación debido a que se puede estudiar el comportamiento de los elementos de la producción sin que estos se vean sometidos a la influencia distorsionante de los factores de cambio.

Como respuesta a las necesidades de los agricultores surge S4agro "Soluciones para el agro", automatización de Invernaderos en Ambiente Controlado en Hidroponía, una empresa de base tecnológica impulsada por la incubadora de alta tecnología del Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT) que emplea sistemas tecnológicos basados en la integración de áreas de conocimiento mejorando los procesos de horticultura. Esta empresa utiliza los recursos humanos para innovar y fabricar productos con base tecnológica propia lo que dio como resultado la creación de un prototipo tecnológico que permite controlar las variables que se tienen en un cultivo, garantizando la producción de hortalizas a niveles internacionales. Este proyecto se desarrolla con la finalidad de mejorar las condiciones existentes en los invernaderos, proporcionando mejora en procesos de calidad, cantidad y producción.

La empresa S4agro que actualmente radica en Xochitepec, Morelos ha empleado soluciones para el cultivo a través de la automatización industrial, empleando control

distribuido sobre invernaderos en el cultivo hidropónico de jitomates. Actualmente los cambios climáticos propician dificultades para el cultivo en tierra. La hidroponía ha logrado la aceptación entre los productores de hortalizas por su versatilidad y los beneficios que ofrece sobre los métodos de cultivo tradicional.

La ventaja de cultivar el jitomate a través de un cultivo hidropónico en un ambiente controlado (en un invernadero) es la capacidad de modificar todos los factores relacionados con su desarrollo, de forma minuciosa lo que permite cultivar en áreas con suelos no aptos. Esto resulta favorable para los productores debido a que se pueden evitar pérdidas excesivas de agua por evaporación, tener un control estricto de la temperatura, contar con un sistema de riego más efectivo, controlar los efectos del viento y de la exposición directa a la luz solar así como la capacidad de "aislar" el cultivo de la mayor cantidad de posibles plagas.

Para ofrecer mayor control de los peligros a los que se enfrentan los cultivos y gestionar el control integral del invernadero, esta empresa ha desarrollado un sistema experto con un software que se encarga de monitorear el estado del invernadero, así como de controlar el funcionamiento global del mismo, gestionar alarmas y generar históricos, por mencionar algunos servicios.

Este software complementa las actividades de cultivo tradicionales añadiendo las ventajas de la ciencia, la tecnología y la innovación para una mayor producción. Una empresa mexicana que ofrece servicios en áreas agronómicas, tecnologías de Información y electrónica así como el diseño y desarrollo de sensores para H₂O, temperatura, humedad Relativa, Ph, entre otras.

Generar un sistema de control automático de invernaderos y hortalizas con la finalidad de mejorar las condiciones existentes en los invernaderos es uno de los objetivos principales de este proyecto consolidado en una empresa que lleva aproximadamente un año "cultivando" este avance tecnológico. De esta forma S4agro es una empresa que suma esfuerzos de la mano de la ciencia y la tecnología para ofrecer soluciones a las técnicas agropecuarias.



ACCESO A LA INFORMACIÓN Y RENDICIÓN DE CUENTAS DEL PODER PÚBLICO

Las reformas legales e institucionales que es necesario impulsar para atacar el complejo problema de la corrupción, deben diseñarse bajo el enfoque de la rendición de cuentas.

El derecho de acceso a la información, la transparencia y la rendición de cuentas no son conceptos homologables. El derecho de acceso a la información es un derecho humano, que podría ser considerado como un mecanismo de rendición de cuentas vertical, pero que no satisface las exigencias que exige el proceso de rendición de cuentas.

La transparencia en su acepción más básica se refiere a la cualidad de los objetos; pero también puede considerarse como una política gubernamental para poner a disposición del público, información que debe difundirse por obligación legal. Se le utiliza como un concepto genérico para referirse a las leyes que regulan el derecho de acceso a la información, a las estrategias de difusión, y a las políticas y acciones institucionales dirigidas a difundir información sobre temas de alto interés público. Pero tampoco la transparencia es sinónimo de rendición de cuentas.

Esclarecer el campo semántico de cada uno de estos términos, es condición necesaria para definir los alcances de las reformas legales que es preciso acometer para encarar el complejo problema de la corrupción.

La rendición de cuentas presupone relaciones inexcusables entre sujetos obligados a rendir y a recibir las cuentas. En esta relación biunívoca, es preciso que quien rinde cuentas, informe exhaustivamente, y además explique el porqué y el para qué de sus acciones y decisiones. De tal manera, que el órgano responsable de revisar las cuentas, disponga de los elementos necesarios para pronunciarse sobre la cuestión, sin descartar la posibilidad de emitir sanciones y establecer una hoja de ruta para corregir las omisiones y deficiencias que se identifiquen en el proceso.

El desempeño eficaz que se espera de las instituciones públicas, no puede producirse a cualquier precio. Si los poderes públicos pasan por alto las reglas y los procedimientos de la democracia constitucional, contribuirán a la restauración del autoritarismo. En este marco es necesario subrayar la importancia del derecho de acceso a la información. Con su regulación, se buscó contribuir a: 1.- Restaurar el carácter público de la república federal, y 2.- Tutelar el derecho a saber sobre los asuntos públicos, como un derecho fundamental, vinculado directamente con el desarrollo de la democracia. Los obstáculos que enfrenta el proceso de apertura informativa que se inició hace 10 años son múltiples. A continuación se presentan algunas reflexiones y propuestas que podrían contribuir a reactivar la promoción del derecho de acceso a la información.

En primer lugar, hay que destacar las omisiones de la Suprema Corte de Justicia para ejercer con oportunidad y

prestancia sus funciones de control de constitucionalidad. La narrativa del artículo 6° constitucional está esperando ser confirmada con perspectiva garantista por la Corte. Se espera que ejerza el control de constitucionalidad, y que con sus decisiones contribuya a restaurar el sentido positivo del proceso de apertura.

Existe el peligro de que las iniciativas de reforma a la ley federal en la materia o a las leyes locales, por dolo o ignorancia, se truequen por cambios regresivos. En algunas leyes locales se han multiplicado las excepciones y las restricciones para no entregar la información pública solicitada. El congreso federal y los congresos locales no ejercen la soberanía absoluta, y menos, por encima de lo dispuesto en la Constitución.

El derecho de acceso a la información es un derecho humano, por lo tanto, constituye un coto vedado, un núcleo inmodificable, sobre el que no puede pronunciarse el poder legislativo, salvo para ampliar sus alcances y crear nuevas garantías que faciliten su ejercicio y cumplimiento.

Los congresos piden información y cuentas a todos, pero son los primeros en eludir sus obligaciones. El país observa estupefacto, un día sí y otro también, las múltiples coartadas que se despliegan en las oficinas parlamentarias para no cumplir con sus obligaciones básicas en materia de acceso a la información.

Una auditoría de constitucionalidad sobre el grado de cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 6° constitucional en las leyes estatales y reglamentos municipales en la materia, confirmaría la magnitud del daño que han provocado el consenso simulado y la retórica de la transparencia.

Es necesario crear el Instituto Nacional de Investigación y Educación en materia de Acceso a la Información, Transparencia y Rendición de Cuentas. El país necesita mayor conocimiento experto, funcionarios preparados en el enfoque garantista, investigaciones con perspectiva de estado, auditorías de legislación y desempeño, etc.

La creación de este instituto y la multiplicación de los espacios de deliberación, podrían ser las palancas que se requieren para desatar el proceso que permita colocar en un lugar preferente de la agenda política, la propuesta de conformar un Sistema Nacional de Rendición de Cuentas, con las reformas legales e institucionales que ello implica.

Semblanza

Dr. Juan Francisco Escobedo / jfescobedo_2000@yahoo.com

Juan Francisco Escobedo es doctor en Ciencia Política y Sociología por la Universidad Complutense de Madrid. Profesor del Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM)

LO QUE HAY DETRÁS DE LAS BIOPELÍCULAS BACTERIANAS ¿PERJUDICIALES O BENÉFICAS?

Las biopelículas fueron primeramente identificadas por Anton van Leeuwenhoek, y las denominó "animálculos". Son comunidades de microorganismos sésiles aquellos que viven adheridos a algún sustrato y están cubiertos por un exopolisacárido el cual les brinda protección y alimento, su formación es espontánea en presencia de humedad y en cantidades mínimas de nutrientes. Su ciclo vital es un proceso dinámico que está dividido en 5 partes: fijación inicial, unión irreversible, maduración I, maduración II y dispersión. Durante las etapas iniciales las bacterias suspendidas libremente o planktónicas se fijan a la superficie mediante atracciones electrostáticas y fuerzas de van der Waals, posteriormente secretan ácido colónico y algún exopolisacárido como: alginato, celulosa, o glucosa, entre otros; el cual comienza a desplegar una formación tridimensional, dando forma a la biopelícula, y finalmente, algunas células, ya sea aisladamente o en conglomerados, se liberan de la matriz para poder colonizar nuevas superficies, y empezar un nuevo ciclo. La formación de las biopelículas es un mecanismo que las bacterias presentan para responder contra las condiciones adversas del ambiente; en el cual el Quorum Sensing (QS), que es la regulación de la expresión genética en respuesta a las fluctuaciones en la densidad celular a través de señales moleculares llamadas autoinductores. Bacterias Gram-negativas usan homoserinas lactonas aciladas como inductores y las Gram-positivas usan oligopeptidos procesados para comunicarse. Es una forma de comunicación celular y es el encargado de sensar las señales, tales como N-acil homoserina lactona (AHLs).

En placas dentales, utensilios domésticos, cascos de barcos, aires acondicionados, catéteres e implantes médicos, vías urinarias, en nuestra piel y donde voltees a ver, los biofilms o biopelículas se encuentran diseminados prácticamente en cualquier lugar donde se puedan adherir, invadiendo un sin número de nichos ecológicos. Las biopelículas suelen estar formadas por una o por múltiples especies de bacterias. Las de especies mixtas predominan en la mayoría de los ambientes y los de una sola, son causantes de múltiples infecciones y se encuentran en la superficie de implantes médicos. La fisiología de las biopelículas se caracteriza por incrementar su tolerancia al estrés y a la respuesta inmunológica del huésped, a biocidas que son sustancias químicas o biológicas que actúan para destruir, neutralizar, impedir la acción o ejercer control de otro tipo sobre cualquier microorganismo dañino. Estas sustancias pueden ser: desinfectantes, conservantes, pesticidas, herbicidas, fungicidas e insecticidas, (incluyendo los antibióticos),

siendo la causa de infecciones persistentes y crónicas. Las biopelículas pueden resistir hasta mil veces más condiciones de estrés adversas que las planktónicas. Aunque la composición química de las biopelículas es variable, el componente mayoritario de ellas es el agua, el cual puede representar hasta un 97% de la biomasa. Se considera como un atributo universal de las bacterias la formación de biopelículas ya que son omnipresentes; cualquier superficie en contacto con fluidos será susceptible de colonización. Adicionalmente, se ha demostrado que las biopelículas juegan un papel fundamental en el proceso de la fosilización, por medio de experimentos en tejidos blandos.

Los mecanismos de inducción de las biopelículas son diferentes en cada bacteria. La expresión genética en las biopelículas difiere de aquellas de libre flotación, por lo que es difícil determinar si los mecanismos de regulación son los mismos. En las bacterias *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* y *Staphylococcus aureus* es donde más se ha estudiado el proceso de formación de las biopelículas. Sin embargo, la discrepancia en el proceso de formación entre ellas es amplia. En *E. coli*, por ejemplo, puede pasar de estado planktónico a biopelículas o viceversa dependiendo de las condiciones ambientales. Estas conversiones requieren de una expresión coordinada y de una compleja red de regulación.

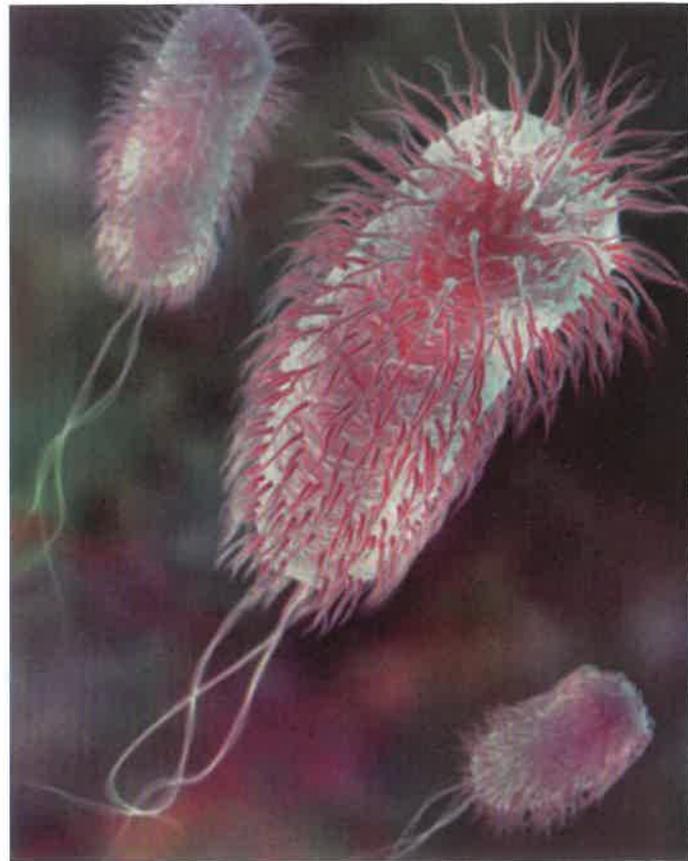
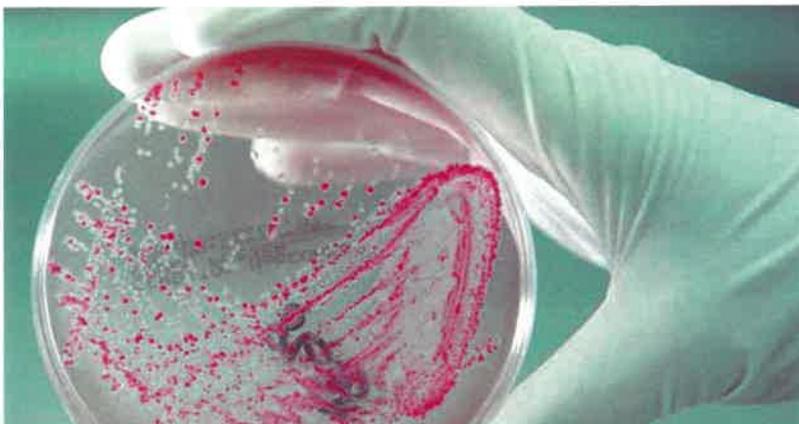
La flexibilidad de la expresión genética en bacterias permite su supervivencia en medio ambientes variados. Aunque la expresión genética entre células de libre flotación y las biopelículas es diferente, se ha demostrado la participación en ambas de una proteína denominada factor sigma *rpoS*, el cual se une a la RNA polimerasa bacteriana redirigiendo la expresión de los genes relacionados a diferentes condiciones de estrés por lo que es llamado el regulador maestro de la respuesta general al estrés y está implicado en la regulación de más de 540 diferentes genes. En la formación de las biopelículas participan además: moléculas pequeñas, homoserinas lactonas, antibióticos y otros metabolitos secundarios como señales ambientales. El conjunto de genes expresados durante las diferentes etapas de la biopelícula en *E. coli*, están relacionados con la respuesta al estrés, con el fenómeno de QS, la motilidad (la capacidad que tienen los organismos de moverse espontánea e independientemente), formación de fimbrias (apéndices proteínicos (pelos cortos) los cual son utilizado para adherirse y lograr la colonización bacteriana), metabolismo del azufre y el triptófano, el transporte de proteínas, matriz extracelular, y la regulación de ADN y ARN.

Debido a su alta resistencia a los antibióticos, las biopelículas causan problemas graves de salud, tales como infecciones y problemas dentales. Se estima que están implicados en el 65% de las infecciones bacterianas en los seres humanos. Industrialmente pueden causar problemas, ya que estimulan la corrosión, reducen la eficiencia de los intercambiadores de calor y contaminan algunos alimentos. En las últimas dos décadas, el estudio de las biopelículas ha tomado mucha importancia ya que estas comunidades bacterianas no son siempre perjudiciales para las actividades humanas, por ejemplo en placas dentales comprimen docenas de especies bacterianas y la composición de la comunidad determina la presencia o ausencia de enfermedades. En la Bioingeniería se emplean para la transformación de productos fermentados tales como: cerveza, vino, y vinagre, entre otros. Adicionalmente se usan en la depuración de aguas residuales donde se imitan los procesos naturales de purificación de agua por parte de biopelículas. En la naturaleza compiten con microorganismos patógenos en condiciones favorables para la proliferación de éstos, además degradan la materia orgánica y algunos agentes tóxicos. En escenarios naturales la formación de biopelículas permite la simbiosis mutualista, por ejemplo, las *Actinobacterias* frecuentemente crecen en hormigas, permitiéndoles mantenerse libre de patógenos.

Trabajo a futuro, el caso de la bacteria *Escherichia coli*

Durante décadas, los microorganismos fueron caracterizados y estudiados como células pláctónicas y fueron descritas con base en sus características morfológicas y su modo de crecimiento. Sin embargo, se ha demostrado experimentalmente que más del 99% de todas las bacterias existen como biopelículas, de ahí la importancia de la caracterización y del estudio de estas comunidades. Las investigaciones actuales se han enfocado en el entendimiento de la genómica de la formación de las biopelículas a través de perfiles de expresión genética. Las biopelículas de *E. coli*, una enterobacteria gram-negativa y anaerobia facultativa del tracto digestivo; han sido investigadas mediante el uso de microarreglos y herramientas de expresión masiva, a lo largo de las últimas décadas, lo cual la hace un modelo relevante para la comprensión de este mecanismo. En esta dirección, se han observado cambios de hasta el 38% de los genes durante la transición del estado pláctónico a biopelículas.

A través de una revisión exhaustiva hemos identificado alrededor de 914 genes involucrados en esta respuesta fisiológica durante las diferentes etapas del desarrollo de la biopelícula, lo que corresponde aproximadamente al 22% del total de genes descritos en este organismo; lo que le hace ser una de las respuestas más extensas a condiciones ambientales adversas y sin duda una fuente inagotable de diversos estudios. Basados en disponibilidad que ofrecen los genomas completamente secuenciados, y el uso de herramientas de análisis de expresión masiva y computacionales, pretendemos determinar el grado de conservación de esta respuesta a través de la evolución bacteriana, así como el de sus genes expresados y reguladores durante las diferentes etapas del desarrollo de las biopelículas.



Semblanza

Dr. Ernesto Pérez Rueda / erveda@ibt.unam.mx
Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

El Dr. Ernesto Pérez Rueda es investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Su trabajo de investigación se centra en entender los mecanismos de la expresión genética en bacterias y arqueas utilizando la información derivada de los proyectos de secuenciación, así como en el estudio de los mecanismos evolutivos del metabolismo celular.

Semblanza

M en BT Alberto Santos Zavaleta / asantos@ccg.unam.mx
Centro de Ciencias Genómicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

El M. en BT. Alberto Santos Zavaleta trabaja para el Centro de Ciencias Genómicas (CCG) en el Programa de Genómica Computacional de la UNAM, es biocurador de las bases de datos RegulonDB y EcoCyc, las cuales están relacionadas a la regulación transcripcional y metabolismo en *Escherichia coli* respectivamente. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), del Sistema Estatal de Investigadores (SEI) y de la Sociedad Internacional de Biocuración (ISB).

Semblanza

Eduardo Arturo Patiño Guerrero / eduardo_guerrero01@hotmail.com
Universidad Politécnica del Estado de Morelos

Eduardo Arturo Patiño Guerrero es estudiante de la carrera de Ingeniería en Biotecnología en la Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR), actualmente se encuentra realizando su tesis en el laboratorio de investigación en biotecnología de la UPEMOR, sobre análisis de la actividad antimicrobiana de bacterias antagonistas hacia *Ralstonia solanacearum* y *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*.



LA CUÁDRUPLE HÉLICE, EL SECRETO DEL ÉXITO.

Esta colaboración está avalada por el Mtro. Alejandro Rafael Caballero Morales, secretario Académico de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata (UTEZ) y responsable técnico del proyecto.

En Morelos el desarrollo en cuestión a las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) presenta un crecimiento prominente y la estrategia es la vinculación. La colaboración del gobierno, instituciones privadas y la educación es sin duda lo que va llevar a la consolidación de la oferta educativa en el Estado y el país y permite avanzar en niveles de estado económico importantes.

Con relación al desarrollo académico de los jóvenes, la vinculación con empresas, es un eje claro para poder tener el desarrollo de los jóvenes en el Estado y para la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata (UTEZ), en este sentido, su misión principal es formar recursos humanos altamente capacitados.

Es necesario señalar que, la UTEZ participa en el Fondo Mixto CONACyT-Morelos con el proyecto llamado "Fortalecimiento del clúster de Tecnologías de la Información y de Comunicación del Estado de Morelos", el cual consiste en fortalecer las tecnologías de información y comunicación (TIC's) existentes en la UTEZ, así como capacitar de forma especializada en este campo e impulsar centros de contacto en la Entidad.

Con este proyecto que lleva 8 años desarrollándose, se busca el crear un centro de capacitación en TIC's, un centro de aplicación para las pequeñas y medianas empresas conocidas como PYMES. Asimismo, se busca el fortalecimiento en *telemarketing* y la consolidación del Centro de Desarrollo de Software de la UTEZ.

Esta propuesta surgió en la UTEZ con el apoyo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), además de que es apoyado por el Fondo Mixto del CONACyT (FOMIX). Por otro lado se destaca que otras alianzas importantes con las que cuenta la UTEZ es con la Universidad Carnegie Mellon (CMU) en Pittsburgh, Pensilvania en Estados Unidos, con la empresa norteamericana Cisco Systems, con la Asociación de la



Osiris Israel Benítez Vasconcelos / garriknirvana@hotmail.com

Industria del Software (AISAC) y con el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), entre otros.

Entre los beneficios que se tienen contemplados están: el tener mano de obra calificada y certificada, ofrecer a las PYMES servicios de automatización de procesos, consultaduría, capacitación, por mencionar algunos

En cuestiones académicas los principales actores que propician el desarrollo del proyecto se encuentran las tres direcciones académicas, como son Tecnologías de la Información, Mecánica Industrial y Desarrollo de Negocios con su cuerpos académicos, así como los profesores investigadores de la propia universidad, los alumnos, becarios y por supuesto con el apoyo de los directivos, la actual rectora y el propio Secretario de Educación del gobierno estatal.

En el sentido económico, la UTEZ establece acuerdos con las empresas a través de la colaboración, dado que la organización no persigue fines de lucro. Como parte de la propuesta de colaboración la Universidad ofrece un recurso humano calificado y a su vez se espera un lugar donde los alumnos puedan ser colocados para hacer estancias.

En la parte de automatización de procesos hemos logrado tanto el equipamiento como el desarrollo de aplicativos para las PYMES y en la parte de desarrollo de software se sigue evolucionando en otras tecnologías. Se empezó con tecnologías que eran vigentes en 5 años pero se continúa con la actualización para seguir en vanguardia. En la parte de redes y telecomunicaciones se ha logrado implementar dentro de la universidad una infraestructura sólida de redes y comunicaciones, telefonía y seguridad informática entre otros y eso ha permitido también proporcionar capacitación a la industria en los mismos temas.

De Viva Voz



Grupo Fórmula

RADIO • TELEVISIÓN • INTERNET



López Dóriga

Lunes a Viernes
13:30 a 15:30 Hrs.
Sábados y Domingos
15:00 a 16:00 Hrs.



Liliana Sámano

Lunes a Viernes
6:00 a 7:00 Hrs.
15:30 a 17:00 Hrs.

106.9FM



José Cárdenas

Lunes a Sábado
18:00 a 20:00 Hrs.

Laura Castilla

Sábados
8:00 a 9:00 Hrs.



Calle del Hueso No. 112, Col. Buenavista, Cuernavaca 62130, Mor.
Tels.: (777) 313-3880 / 364 56 10 www.radioformula.com.mx
Lic. Rafael Pérez Habib Director General Grupo Fórmula Morelos

MÁS Y MEJOR CIENCIA EN LA TIERRA DEL CONOCIMIENTO

Iosajany Jany Schulz Fregoso / jany.schulz@hotmail.com
 Laura Elena Santoveña Carbajal / lauriux_santo@hotmail.com
 Nota revisada por el Lic. Roberto Yair Rodríguez González, jefe del
 Departamento de Información y Contenido del CCyTEM

Durante este periodo el estado de Morelos expuso nuevamente destacados logros y mucha creatividad en materia científica-tecnológica más allá de sus fronteras, confirmando así su fortaleza como Tierra de Conocimiento.

En este periodo se intensificaron las actividades en materia de divulgación y vinculación de la ciencia a través del programa Apropriación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación para beneficiar a un mayor número de personas. Asimismo, se inició una campaña de promoción de los proyectos más destacados del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) por medio de anuncios espectaculares en las principales avenidas y carreteras de municipios como Jojutla, Zacatepec, Huitzilac, Cuautla, Jojutla y Cuernavaca con lo cual seguimos trabajando para socializar la ciencia.

El Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Morelos (CECYTE) llevó a cabo en el municipio de Yecapixtla el XI Concurso de Creatividad Tecnológica en su etapa regional, evento que sirvió de escaparate para estimular el esfuerzo de los jóvenes para la invención y la realización de prototipos, proyectos, investigaciones o desarrollos tecnológicos.

Asimismo, destacamos el papel del CCyTEM a través del Museo de Ciencias de Morelos (MCM) como promotores del conocimiento debido a que ha compartido su experiencia y sapiencias para la capacitación intensiva en informática, robótica y ciencias computacionales con el objeto de preparar a jóvenes entusiastas para participar en concursos académicos estatales, nacionales e internacionales. En este sentido, se apoyó activamente a la Olimpiada Morelense de Robótica e Informática 2012 realizada en la Universidad del Valle de México Campus Cuernavaca y cabe señalar los dos equipos que recibieron asesoría por parte del CCyTEM y del MCM, el equipo "The Antrax" del Bachillerato Tecnológico "Nuestros Pequeños Hermanos" en la categoría Robot Seguidor de Línea se posicionaron con medalla de oro al igual que el equipo "Los Increíbles" del Centro de Estudios Tecnológicos, Industrial y de Servicios No. 44, quienes hicieron lo propio en la categoría Robot Sumo.

El MCM reiteró su compromiso con las familias morelenses y este 2012 realizó nuevamente el Curso Infantil de Verano del 23 de julio al 3 de agosto, donde se contó con la participación de cerca de 100 niños y niñas quienes aprovecharon su estancia con actividades lúdicas que involucraban diferentes aspectos científicos y tecnológicos. Cabe señalar que, en el marco de esta actividad se llevó a cabo la inauguración de la exposición fotográfica titulada "El arte de escribir con luz", la cual busca mostrar una visión renovada de lo que significa el alma indígena y su lucha por la apropiación de sus derechos que se presentó en Cuernavaca como primer sede de esta exhibición que posteriormente visitará diferentes ciudades en todo el mundo.

Por otro lado, se realizó el "Seminario de Presentación de Resultados de Proyectos apoyados con recursos del Fondo Mixto CONACYT-Morelos", evento que sirvió como escenario para mostrar a la comunidad científica y académica, a estudiantes y al público en general información relevante sobre 11 proyectos de investigación en ciencia, tecnología e innovación que han sido beneficiados con recursos de dicho Fideicomiso, de esta forma el CCyTEM cumple de forma transparente, rindiendo cuentas claras al difundir la forma en que se ejercen los recursos públicos.



Asimismo, el CCyTEM ha enfocado esfuerzos para fomentar la vinculación efectiva de los sectores empresarial, académico y gubernamental incluyendo a su vez a la sociedad lo que se conoce ya como la cuádruple hélice. En este sentido se realizó la capacitación sobre el uso de software especializado para la búsqueda de patentes y vigilancia tecnológica realizada en el CemiTT. En ésta se contó con la participación de representantes de todos los centros de investigación e instituciones de educación superior con posgrado e investigación consolidada de nuestro Estado, con el fin de definir las estrategias para la consolidación de clúster tecnológicos, así como en lo general con el apoyo a empresas de base tecnológica para su internacionalización y competitividad tecnológica.

En otro orden de ideas, el CCyTEM presentó la Convocatoria de Becas para realizar estudios de posgrado (maestría y doctorado) en el Extranjero, una iniciativa que por primera ocasión está promoviendo el gobierno del estado de Morelos. Como resultado de dicha convocatoria resultaron beneficiados María Alejandra Rojas Maldonado, para estudiar la maestría en "Urban Regeneration" en la universidad Sheffield Hallam del Reino Unido, Carlos Alberto Vargas Chávez, para estudiar la maestría en "Biología Evolutiva Integrativa" en la Universidad de Valencia, España y Cristina Elizabeth González Espinoza, para estudiar doctorado en Química en la McMaster University en Canadá.

Por otro lado, nuestro reconocimiento al Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI) que recientemente inauguró el ciclo escolar 2012- 2013, asimismo, presentó el laboratorio de análisis instrumental para el estudio de carbohidratos del Departamento de Desarrollo Tecnológico. Igualmente felicitamos a la Facultad de Ciencias Biológicas de la UAEM que llevó a cabo la XXV Semana de la Investigación Escolar Dr. Félix Frías Sánchez, como parte de la X Jornada de las Ciencias Biológicas DES de Ciencias Naturales.

En este periodo se llevó a cabo el evento Bio 2012 VI Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles organizado por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la Secretaría de Energía (SENER), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por sus siglas en inglés FAO) y por el Gobierno del Estado de Morelos en el World Trade Center (WTC-Morelos). En otro tenor, se realizó un recorrido por las instalaciones del Parque Científico-Tecnológico i+D con miembros de la comunidad académica y científica de los Centros e Institutos de investigación así como de Instituciones educativas de nivel superior del estado de Morelos para conocer los avances de dicho proyecto.

Para concluir, destacamos la realización del Seminario "La Importancia de la Propiedad Intelectual en el Sector Empresarial" en el Auditorio del Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT) con la participación de cerca de 30 asistentes de centros e institutos de investigación y educación así como de empresas. En este seminario se efectuaron ponencias buscando concientizar a la audiencia sobre la importancia de los sectores en economía a nivel nacional y mundial, las razones de ciertos elementos fundamentales para proteger la propiedad intelectual y sensibilizar la propiedad intelectual previo a una negociación, licenciamiento o transferencia de la misma. Es de esta forma como seguimos sumando esfuerzos a favor de un Morelos con más y mejor ciencia para todos.

EL PROTEOMA

ANÁLISIS FUNDAMENTAL PARA EL ENTENDIMIENTO DE UN SISTEMA BIOLÓGICO

El proteoma debe ser entendido por el total de proteínas que expresa un organismo en un momento determinado. Decimos que es dinámico, porque sus componentes, las proteínas varían dependiendo del tejido, célula o compartimiento celular y en éstos, pueden cambiar en respuesta a su microambiente, por ejemplo estrés, temperatura, acción de fármacos, entre otros. Las proteínas son las efectoras de la función celular, son los componentes mayoritarios de las redes biológicas y son el blanco de acción terapéutica, la mayoría de medicinas tienen su acción sobre la actividad de una proteína. Por ello, su análisis es fundamental para el entendimiento de un sistema biológico.

Se conoce que el genoma humano está compuesto por aproximadamente 25 mil genes y se estima que el proteoma está formado por alrededor de 500 mil proteínas, de éstas conocemos la función de aproximadamente 10 mil. ¿Cómo es que una célula puede producir tantas proteínas diferentes? en primer lugar, los genes no necesariamente expresan una única proteína, la secuencia de ADN que contiene un gene puede tener regiones codificantes (exones) y no codificantes (intrones), las primeras son las únicas que estarán presentes en los mensajeros, y estos a su vez darán origen a las proteínas. Se conoce que por procesamiento diferencial de los transcritos de ARNm (maduración y empalme alternativo) se pueden generar diversas proteínas. Segundo, las proteínas presentan alrededor de 300 diferentes tipos de modificaciones postraduccionales, incluyendo fosforilación, glicosilación, acetilación, deaminación, miristolación, entre otras (www.abrf.org/index.cfm/dm.home). Estas modificaciones pueden afectar la estructura, localización, función y recambio de las proteínas y con ello inducir procesos de expresión genética diferencial, que desencadenan una respuesta celular determinada o la desregulación de los procesos celulares, como es el caso de las células cancerosas.

La posibilidad de identificar proteínas a escala global surge gracias a la modernización de la espectrometría de masa (EM), esta es una técnica analítica que permite conocer la relación masa-carga de una molécula y con ello inferir su masa molecular. En 1985, J. Fenn y K. Tanaka desarrollaron los sistemas de ionización de macromoléculas ESI (del inglés electrospray) y MALDI (del inglés Matrix Assisted Laser Desorption Ionization) respectivamente, por lo que recibieron el Premio Nóbel de Química en el año 2002. Desde entonces, la EM es la metodología de elección para el estudio de las proteínas. Hoy en día, se cuenta con la identificación de varios proteomas, principalmente de organismos modelo como la levadura, el ratón, la mosca, en plantas, de *Arabidopsis* y de patógenos del hombre. En el 2010 la HUPO (Human Proteomics Organization) anunció la iniciativa del Proyecto Proteoma Humano, el cual se viene realizando en coordinación con varios centros de investigación a nivel mundial. Las iniciativas que existen son el proteoma del plasma, del cerebro, del hígado, de las células germinales, del riñón, etc. (<http://www.hupo.org/research/>)

Bueno, ahora se estarán preguntando ¿y cómo se identifica una o varias proteínas?...Lo primero es obtener la proteína que se quiere estudiar, generalmente mediante técnicas de separación de proteínas: cromatografía y/o electroforesis. Posteriormente, estas proteínas (10-300 Kilo-daltones) se cortan con enzimas proteolíticas, como tripsina, que genera péptidos de menor masa molecular (1000-3000 daltones). Luego estos péptidos son



introducidos en el espectrómetro de masas para su análisis y éste nos da como resultado un listado de masas moleculares (espectro de masas). Adicionalmente, los espectrómetros pueden disociar segmentos peptídicos a través de la fragmentación en tándem que genera datos de la estructura primaria (secuencia de amino ácidos) y de modificaciones postraduccionales. Mediante programas bioinformáticos de análisis proteómico, como: Mascot, Profound, Prospector se realiza la identificación. En forma resumida, la significancia estadística de la identificación correcta de una proteína, considera parámetros como exactitud, número de masas coincidentes y eficiencia de corte proteolítico. Dado que cada proteína tiene una secuencia de aminoácidos única, se puede considerar que el espectro de masas es a la proteína, como la huella digital es a una persona.

La investigación proteómica tiene aplicación en distintos campos de la ciencia y de la industria. Una de las contribuciones más sobresalientes de la proteómica es el conocimiento del "código de las histonas", donde la acetilación, metilación, ubiquitinación y fosforilación de estas proteínas son fundamentales para la regulación transcripcional. Esto explicaría como se producen los mecanismos de desarrollo en los seres vivos y también se ha asociado con procesos neurológicos y cáncer.

En la Unidad de Proteómica del Instituto Nacional de Salud Pública estudiamos la relación hospedero patógeno mediante un abordaje de proteómica cuantitativa. Nuestra hipótesis de trabajo, es que el perfil proteico de los monocitos cambia en respuesta a la infección con el virus dengue. Pensamos que la identificación de estas proteínas y sus PTMs es fundamental para entender la patogénesis de la enfermedad y descubrir nuevos biomarcadores pronóstico de las formas graves del dengue. También nos interesa, la implementación y desarrollo de metodologías basadas en espectrometría de masas, para el diagnóstico de patógenos emergentes, por ejemplo la técnica de Mass-tag PCR. Adicionalmente se realizan proyectos de investigación en el área biomédica en colaboración con distintos investigadores del sector salud (<http://www.insp.mx/centros/enfermedades-infecciosas/proyectos/1090-unidad-de-proteomica.html>).

La proteómica en conjunción con otras áreas del conocimiento científico es fundamental para el entendimiento de los sistemas biológicos. Lamentable, la tecnología es muy costosa, por ello existen Unidades de Proteómica que son laboratorios de identificación de proteínas y/o determinación de masa molecular, cuya modalidad de trabajo es de servicio o de colaboración académica. En México, existen varios grupos de investigación proteómica, y estos pueden ser consultados en la página de la Sociedad Mexicana de Proteómica (<http://www.smp.org.mx>).

Semblanza

Dra. Victoria Pando Robles / victoria.pando@insp.mx
Instituto Nacional de Salud Pública

Victoria Pando Robles es licenciada en Química de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, con un Doctorado en Ciencias por el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente, se desempeña como investigadora en Ciencias Médicas "D" en el Instituto Nacional de Salud Pública, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1 y Presidenta de la Junta Directiva de la Sociedad Mexicana de Proteómica (2012-2013).

IDENTIFICACIÓN DE COLIFORMES EN PLANTAS TRATADORAS DE AGUA DEL ESTADO DE MORELOS

Debido a que un gran número de enfermedades son transmitidas por vía fecal-oral utilizando como vehículo los alimentos y el agua, es necesario contar con microorganismos que funcionen como indicador de contaminación fecal. Estos deben de ser constantes, abundantes y exclusivos de la materia fecal, deben tener una sobrevivencia similar a la de los patógenos intestinales y deben de ser capaces de desarrollarse extra intestinalmente.

El grupo coliformes es constante, abundante y casi exclusivo de la materia fecal, sin embargo, las características de sobrevivencia y la capacidad para multiplicarse fuera del intestino también se observan en aguas potables, por lo que el grupo coliformes se utiliza como indicador de contaminación fecal en agua; conforme mayor sea el número de coliformes en agua, mayor será la probabilidad de estar frente a una contaminación reciente.

¿Las plantas tratadoras de agua realmente ayudan a disminuir las poblaciones de organismos coliformes presentes en el agua? ¿Se puede determinar cuál organismo coliformes es el más común en el agua de entrada de las plantas tratadoras del estado de Morelos? ¿Son realmente eficientes las plantas tratadoras de agua para eliminar a las bacterias coliformes?

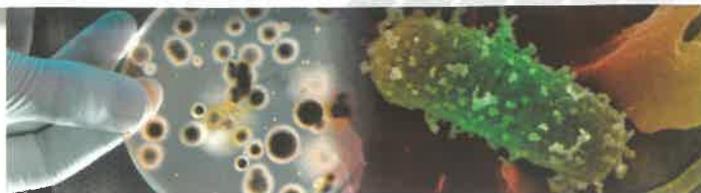
La importancia de esta investigación es la relación que existe entre la presencia de coliformes y las enfermedades gastrointestinales, ya que la presencia de estos microorganismos es un indicativo de contaminación fecal.

Esta investigación identificó a solo 11 plantas tratadoras de agua en funcionamiento del Estado de Morelos, ubicadas en los municipios de: Ayala (Ayala y Paseos de Ayala), Cocoyoc, Cuautla (Centenario, Burgos, Los Sauces y Piedra Blanca) Emiliano Zapata, Oaxtepec, Temoac y Yecapixtla.

Este trabajo de investigación es conveniente desde el punto de vista médico, ambiental y educativo, para contribuir así al conocimiento de contaminación de agua por coliformes en el estado de Morelos y el entendimiento de técnicas de estudio microbiológico por parte de los alumnos además de permitir el conocimiento y aplicar distintas técnicas para la toma de muestras, el cultivo de bacterias, su análisis y cuantificación.

Las plantas tratadoras de agua mediante diferentes técnicas y procesos eliminan las bacterias coliformes presentes en las aguas residuales. Esperando una disminución de las poblaciones coliformes de un 85% al 100% en el agua posterior a su tratamiento.

En esta investigación se monitoreó las poblaciones de microorganismos coliformes en las aguas de entrada y las aguas de salida de las diferentes plantas tratadoras de aguas residuales del estado de Morelos. Cabe señalar que con este tipo de investigaciones se busca involucrar a los alumnos a acercarse a la ciencia a través de experiencias en donde adquieran experiencia laboral mediante la colaboración y participación en equipo, trabajar en el área microbiológica bajo las Normas Oficiales Mexicanas y protocolos de investigación, evaluar la calidad sanitaria de muestras de agua mediante la búsqueda de organismos coliformes, identificar bacterias coliformes en plantas tratadoras de aguas residuales del estado de Morelos, determinando poblaciones de coliformes totales en aguas residuales de entrada y salida de las plantas tratadoras de agua.



En los datos reportados con la Técnica del Número Más Probable NMP se observa que en el 65% de las muestras de agua de entrada registran poblaciones de 1.2×10^5 UFC/ml, mientras que en las de salida hay una disminución importante obteniéndose poblaciones de 2.5×10^3 UFC/ml.

En el proceso de identificación de organismos coliformes pudimos observar que en la mayoría de las aguas de las plantas tratadoras la bacteria predominante es *E.coli*, seguida de *Klebsiella spp.*

Cabe señalar que, este proyecto se desarrolló durante los periodos vacacionales de abril a julio del 2011 con la participación de alumnos de diferentes generaciones del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 76 de Cuautla, Morelos y recientemente se participó en el Exponencias Regional Código Ciencia 2012 con sede en Michoacán en donde se obtuvo medalla de oro y primer lugar otorgados por la Sociedad latinoamericana de Ciencia y Tecnología SOLACyT.

Los profesores asesores en este proyecto son el Biól. David Martínez Carranza y la M.C. Dalia Molina Romero y contó con la colaboración de Tenorio Guzmán Gerardo, Villalva González Marcos Paris, Zavala Laurel Ilse Ivone Gutiérrez Zarco Daniela, Tenorio Guzmán Gerardo, Vidal Vargas Yael Iván, González Carrera Uri Yael, Medina Borrego María Fernanda, Díaz Eli Ignacio Jr, Prado Coronado Eleodoro, Guzmán Rosas Mayra Tiffany, Sánchez Sevilla Ramses Cassim, Morales Estrado Diana, Bahena Hernandez Dulce Giselle, Pedaraza Santamaría Amelia Guadalupe, Castro Nava Rosa, Caballero Villegas Brenda Amairani, Guzman Aquino Hector, Yañez Amézola Mildred Nunutz, Hernandez Romero Larissa, Elías Rivas Iris Miriel, Celon Mata Abigail, Estrada Flores Merari Esther, Fernández Ortega Esbeidy Yareli, Valdez Estrada Daniel y Rubio Vélez Karina.

Semblanza

Biól. David Martínez Carranza / davidmartinezc@mac.com
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 76 de Cuautla, Morelos.

David Martínez Carranza es licenciado en biología con especialidad en Acuicultura graduado en la Facultad de Biología de la Universidad Autónoma del estado de Morelos en 1988. En 1985 ingresó al CBTis 76 en donde se desempeñó como laboratorista hasta llegar a impartir clases en el área médico-biológica en las especialidades de Alimentos y Análisis Clínicos que actualmente cuenta esta institución. Desde el 2007 y gracias a los diplomados ofertados por la UNAM-AcMar emplea un interés por la investigación y debido a ello año con año trabaja con alumnos en periodos vacacionales para promover la ciencia a través de proyectos de investigación que han llegado a ganar los primeros lugares en el estado. Actualmente se desempeña como docente en el CBTis 76, jefe de laboratorio de biología, presidente de la academia de Biología, secretario de la academia de investigación local y responsable del club de ciencias de esta misma institución.

Semblanza

M.C. Dalia Molina Romero / molinarome@yahoo.com.mx
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dalia Molina Romero tiene la formación en la licenciatura de Químico Farmacobiólogo, estudios de maestría en Ciencias Microbiológicas con orientación en Genética y Bioquímica microbiana. Cuenta con experiencia profesional en las áreas de Investigación y Control de Calidad, en la empresa Biofábrica Siglo XXI, S.A. de C.V. 2008-2011. Actualmente, Profesor Investigador en la Escuela de Biología de la BUAP. Impartiendo las materias: Estructura y Función Celular I, Estructura y Función Molecular II, Genética y Microbiología. Revisora de 10 tesis de licenciatura y Colaboradora en el proyecto de investigación: Biofertilizantes bacterianos de segunda generación, Dr. Jesús Muñoz Rojas ICUAP-BUAP.



Nuevos mundos, distintas percepciones: Concebir el tiempo en el siglo XXI

Pocos se han percatado hacia qué siglo apuntan las manecillas de nuestros relojes o en qué época nos sitúan los precisos relojes de nuestros teléfonos con sistemas Android. Nuestro siglo XXI cumple una docena de años de convivir con nosotros, sin embargo, no hemos asimilado lo que implica estos cambios en lo que debe ser nuevas formas de percibir nuestras vidas.

Prenskin se atrevió a dividir a dos generaciones en inmigrantes digitales y nativos digitales, al referirse a los primeros por su dificultad de utilizar las nuevas tecnologías y a los segundos, a quienes les gustan los procesos paralelos y prefieren realizar multitareas (Guzmán, 2007), y con ello develó el abismo de dos mundos, opuestos, que coinciden en la vida diaria y en la académica.

No sólo el ámbito educativo sufre con estas dos perspectivas; otras áreas conllevan este dilema de la aparición de un nuevo paradigma que sustituye a otro con el cual ya estábamos acostumbrados. Las innovaciones tecnológicas y el acceso a la información son factores que provocan que los cambios no se den por siglo, sino, ahora, en menos de una década. Pensemos el tiempo que transcurrió desde la aparición de la prensa industrial (mediados del siglo XIX) hasta la proliferación del cine y la radio (finales del XX) y reflexionemos ahora con la aparición de innovaciones tecnológicas en los últimos 12 años. Los periodos se han reducido.

Resulta interesante que en la actualidad nosotros estamos viviendo y, a la vez, somos protagonistas de la evolución de distintas situaciones, la cual anteriormente conocíamos -los inmigrantes digitales- a través de textos históricos o de las narraciones orales. Nuestro rol en la sociedad es, sin lugar a dudas, distinto en comparación cuando nos regía una economía mixta.

La irrupción de movimientos sociales tiene su origen en esas otras perspectivas desconocidas o no aceptadas por las costumbres y nuestras historias. Josefina Guzmán comparte que "Las transformaciones inminentes que la rápida evolución tecnológica está generando sobre la sociedad, las economías y las instituciones, no son algo nuevo, más de 20 años han estado modificando las percepciones, puntos de vista y habilidades de las personas". Sin embargo, aún nos rehusamos a asimilarlas.

Ese es el problema de no observar con detenimiento nuestro reloj; nos resistimos a concebir que las horas están relacionadas con los acontecimientos del siglo XXI, sin ofrecer oportunidades a los nuevos códigos, resultado de formas nuevas de entender el planeta.

Las redes sociales son un ejemplo ilustrativo de cómo se puede construir una nueva ciudadanía a través de la comunicación utilizando el lenguaje escrito, visual y auditivo. Esto lo han entendido en la industria de la comunicación, pero no

algunos usuarios que se obstinan en emplear únicamente los medios de información tradicionales para tratar de difundir sus mensajes.

En nuestro siglo XXI gran parte de los usuarios de internet están en la posibilidad de ser productores de mensajes, aunque el riesgo sigue presentándose en cómo enriquecer sus contenidos y evitar que las bondades de la tecnología se conviertan, nuevamente, en exhibidor de situaciones banales (Sartori) y egocentristas. En ello debemos trabajar para que el tiempo de esa transformación sí sea efímero.

Referencias:
Guzmán Acuña, J. (2007). *Brachas digitales, aprendizaje e internet en las universidades*, en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1942/194220390008.pdf>
Sartori, Giovanni. (1998). *Homo videns. La sociedad teledirigida*. Taurus, Madrid.

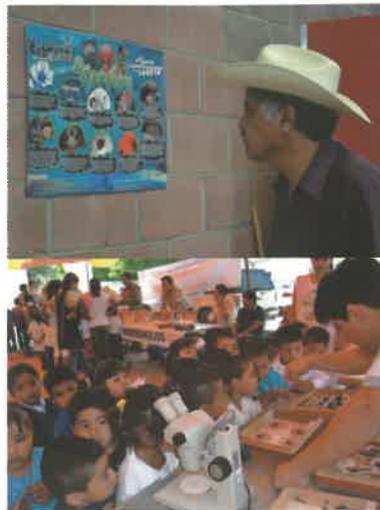
Semblanza

Mtro. Jorge López Coutigno / pifuch@yahoo.com.mx
Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM)

Jorge López Coutigno es periodista egresado de la escuela "Carlos Septién García"; realizó una especialidad en la Universidad "Kliment Ojridsky" de Sofía, Bulgaria y obtuvo el grado de Maestro en Educación por el ICE de la UAEM. Reportero en distintos medios locales, ha desempeñado funciones en áreas de comunicación social de distintas dependencias estatales, así como en instituciones de educación superior y, actualmente, en el Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM). Es profesor por asignatura en programas de licenciatura y maestría en universidades particulares morelenses.

Morelos punta de lanza en materia de divulgación científica y tecnológica a nivel nacional

Karla Edith Hernández Ortiz / krlaedith@hotmail.com
 Abad Lucrecio Nicolás / abadlucrecio@hotmail.com
 Nota revisada por el Lic. Roberto Yair Rodríguez González,
 jefe del Departamento de Información y Contenido del CCyTEM



Fotos: Mtra. Silvia Patricia Pérez Sabino / patricia.perez@ccytem.org.mx

Este 2012 el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) redobló esfuerzos para consolidar a la Entidad como una potencia a nivel nacional en materia de divulgación científica-tecnológica, lo anterior mediante el impulso y desarrollo de diversos proyectos que tienen el firme propósito de dar a conocer a la sociedad en su conjunto los distintos avances en el ramo mediante la presentación de actividades lúdicas que reúnen a niños, jóvenes y familias completas entorno a la ciencia, la tecnología y la innovación con la intención de coadyuvar al fomento de futuras vocaciones científicas y de investigación.

Como parte de la iniciativa "Estrategia nacional de difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Apropriación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Entidades federativas con énfasis en zonas marginadas" promovido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y realizado en Morelos por el CCyTEM actualmente se está trabajando en 7 proyectos enfocados a la divulgación científica y tecnológica en los que se encuentran trabajando un grupo de profesionales de diferentes disciplinas.

1. **Un día de pintura en un centro o Instituto de Investigación/ Institución Educativa Pública con investigación, y en el Museo de Ciencias de Morelos** ha llevado a más de **984 alumnos** de secundaria y preparatoria de comunidades alejadas de la capital del Estado a los principales núcleos de investigación así como de instituciones educativas de nivel superior de Morelos. Con estos acercamientos se ha logrado el encuentro directo entre jóvenes y los hacedores de la ciencia, hombres y mujeres de carne y hueso que desde sus laboratorios y aulas logran un impacto en la realidad social de la gente. Asimismo, realizan recorridos en el Museo de Ciencias de Morelos, donde sus anfitriones exponen el contenido de sus exposiciones y realizan actividades interactivas con los visitantes, mismas que les permiten un mejor aprovechamiento y acercamiento con la ciencia y la tecnología.
2. **Experiencia Ambulante. Un chispazo científico.** Este proyecto ha detonado el interés por la ciencia y la tecnología en comunidades como Cuentepec en Temixco, Coatetelco en Miacatlán, Ticumán en Tlaltizapán, Telixtac en Axochiapan, Jumiltepec en Ocuituco y Xoxocotla en Puente de Ixtla con la asistencia de **más de 5 mil 012 participantes** que de la mano de investigadores y maestros se han beneficiado con más de 25 actividades en cada evento como talleres, exposiciones, demostraciones y conferencias.
3. **La exposición Itinerante "La Ciencia a tu Alcance"** ha cautivado a cerca de **2 mil chicos y grandes** de comunidades como Xalostoc, Ayala, la cabecera municipal de Huitzilac y Valle de Vázquez en Tlaquitenango con una muestra lúdica de exhibiciones donde la electricidad, el magnetismo, la óptica, la dinámica, las matemáticas y la transformación de la energía, la física y la ingeniería conducen a los participantes a una aventura donde su curiosidad queda saciada mediante la demostración de una serie de fenómenos y la realización de diversos experimentos.
4. **El Tráiler de la Ciencia de Morelos** es una unidad móvil que viajará por el estado de Morelos visitando todas las comunidades posibles, llevando a éstas diversas instalaciones lúdico-educativas que incluyen un telescopio, microscopios, un planetario portátil y una biblioteca de divulgación, además de una amplia variedad de exposiciones científicas recreativas. Este proyecto será presentado en el marco de la inauguración de la Sexta Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.
5. Como parte de este proyecto se han impartido **150 conferencias** en zonas rurales, alejadas e indígenas de Morelos para alumnos y profesores de estudios de nivel medio superior, con el objetivo de despertar su interés por la ciencia y la tecnología y en un futuro próximo se inserten en la comunidad científica como científicos e investigadores de esta Tierra de Conocimiento.
6. **La Cochinilla Biónica** es un periódico mural que ha causado sensación. A través de coloridas ilustraciones se han plasmado 10 temas de interés para profesores, jóvenes, niños y sus familias que fueron investigados por jóvenes de servicio social y avalados por científicos especialistas en cada tema. "El cerebro, una súper computadora en tu cabeza", "8 Planetas ¿y dónde quedó Plutón?", "Las Arañas", "La obesidad un problema de mucho peso", "¡Guau! todo sobre perros", "Dinosaurios: los gigantes del pasado", "No seas sangrón ¿qué circula por tus venas?", "Cochinilla ¡no te hagas bola!", "Yo Robot ¿y tú?" y "Cucarachas, insectos devoradores" son los temas que buscan despertar el interés por la ciencia desde temprana edad.
7. A través de **14 videos grabados en centros de investigación /Instituciones Públicas Educativas** que realizan investigaciones se mostrará la riqueza científica y tecnológica de Morelos, Tierra de Conocimiento.

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

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
presenta:



UN PROGRAMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DIFERENTE.

Mundo T.V. y canal 78 Cable

<http://www.mundo96.5fm/>

Martes 15:30 Hrs. Sábado 10:30 A.M.

Canal 22 T.V. y canal 40 cable zona Sur

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

Jueves y Sábado 19:30 Hrs.

<http://www.launion.com.mx/uniontv/noticiero>

Miércoles 18:00 Hrs.

<http://justin.tv/concienciaxl> Jueves 10:30 A.M.

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



ZACATEPEC

el canal que todos queremos...

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

¿Creías que la ciencia es para gente extraña?

¡OLVÍDALO!

la ciencia @cierta

Canal 3 y canal 70 cable

Mundo T.V. y canal 78 Cable <http://www.mundo96.5fm/>

Canal 22 T.V. y canal 40 cable zona sur

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

¡Quién lo dijo?
Héroes de la ciencia

Experimenta

Observa

Minireportajes

Sorpréndete

Experiencia

Érase una vez

GLUB

GLUB

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



GRUPO
STEREO
MUNDO

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



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