

# HYPATIA®



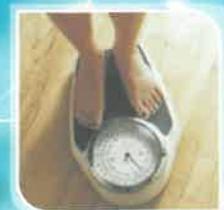
GOBIERNO DEL ESTADO  
DE MORELOS  
2006 - 2012

EJEMPLAR GRATUITO No. 39

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](mailto:hypatia@ccytem.org.mx)

Julio / Septiembre 2011

Más allá de la belleza:  
Peces y plantas  
Acuáticas



Reduciendo peso: Obesidad en las mujeres.  
Pinturas rupestres en Tetela del Volcán, Morelos.  
El auge del cine y del video documental

# Directoría

## 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

## MCS Silvia Patricia Pérez Sabino

Directora de Vinculación y Divulgación  
Editora

patricia.perez@ccytem.org.mx

## C. Luis Alberto Aguilar Zamora

Subdirector de Medios Electrónicos y Digitales  
Diseño Editorial

luis.zamora@ccytem.org.mx

## C. Roberto Yair Rodríguez González

Jefe del Departamento de Información y Contenido  
Apoyo en Investigación e Información

yair.rodriguez@ccytem.org.mx

## Juan Eduardo Bruno Jacques

Apoyo en Información  
santcooplik@hotmail.com

## Uriel Alberto Vázquez Rodríguez

Apoyo en Información  
iorick\_10@hotmail.com

## Eduardo Miranda Morales

Apoyo en Información  
maikemorales09@hotmail.com

## Lic. Patricia Zambrano Alpizar

patzam1302@yahoo.com.mx

## Lic. Miguel Ángel González Martínez

angelgonzalez1971@hotmail.com

Traducción en inglés en Hypatia electrónica 37, 38 y 39 de las secciones: Editorial, Getting to know (Conociendo a...), A chat with (Una Charla con...), Morelos in Science (Morelos en la Ciencia).

# Contenido

3

### Conociendo a...

Dr. Gerardo Reyes Salgado, hombre de retos y entusiasta por el conocimiento.

4

### Archivo: Hematología

¿Tienen todas los animales sangre?

6

### Archivo: Salud

El efecto de múltiples tratamientos para reducir peso en el estado de nutrición de las mujeres

8

### Archivo: Hidrogeología

Desarrollo sustentable de la zona turística en el acuífero Punta de Mita, Nayarit.

10

### Archivo: Biotecnología

Controlar y Reducir: Gran avance contra las enfermedades transmitidas por los mosquitos.

12

### Archivo: Tecnología

Impacto de los TICs en las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas.

13

### Archivo: Ecología y Conservación de Murciélagos Tropicales

Murciélagos del trópico seco: prioridad de conservación a nivel mundial.

14

### Archivo: Arqueología

Elementos arqueológicos rupestres pictóricos en Tetela del Volcán, Morelos.

16

### Archivo: Sistemas Térmicos

Viviendas morelenses con menor gasto energético

18

### Una Charla con... Dr. Jaime Eugenio Arau Roffiel

Del arte de la ciencia, al arte de la aplicación: Electrónica de Potencia.

21

### La Cachimilla Biónica

Planetas: ¿Planetas y ¿Dónde quedo Plutón?

22

### Archivo: Ecología

El compostaje, una opción de tecnología sostenible.

24

### Archivo: Mastozoología e Historia

El Cacomiztle en tiempo de los olmecas

26

Archivo: Acuicultura Más allá de la belleza: Peces y plantas acuáticas, interactuando en la acuicultura ornamental de Morelos.

28

### Morelos en la Ciencia, Tecnología e Innovación,

La tierra del conocimiento consolida sus fortalezas científico-tecnológicas

29

### Archivo: Zoología

¿Para qué sirve estudiar a los animales?

30

### Archivo: Antropología Visual

El auge del cine y video documental

32

### Archivo: Energías Alternativas

Kzcoedores y los cocedores solares

34

### Archivo: Fisiología

El olfato, un tesoro olvidado.

Se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier sistema o método, incluyendo electrónicos o magnéticos sin autorización del editor. El contenido de las imágenes y artículos es responsabilidad de sus respectivos autores o anunciantes y no representan el punto de vista del editor.

patricia.perez@ccytem.org.mx

Tiraje 17 mil ejemplares

Hypatia, revista trimestral No. 39, 2011. Editor Responsable: MCS Silvia Patricia Pérez Sabino. Domicilio de la Publicación: Avenida Atlacomulco # 13, Col. Cantarranas, C.P. 62440, Interior Parque San Miguel Acatzingo - Museo de Ciencia de Morelos, Cuernavaca, Morelos. Imprenta: Vettoretti Impresores, Flores Magón, calle Zacatecas No. 310, Col. Ricardo Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. Tel.01 (777) 3.16.28.00, rsahagun@prodigy.net.mx. Distribuidor: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM), Helechos # 2-A, Col. Jacarandas, C.P.62420, Cuernavaca, Morelos.

## Y... ¿Qué tienen en común?

¿Qué tienen en común la antropología visual, la acuicultura, la arqueología y la salud?

Aunque suene la respuesta fatua, quisiera compartir con ustedes que en este número 39 de Hypatia, podrás leer interesantes artículos de éstas y otras ramas de la ciencia.

Al revisar los textos para este ejemplar, quedé maravillada al saber que en San Andrés Hueyapan, una localidad del municipio de Tetela del Volcán en nuestro inusitado Estado Morelos, México, se encontró una pintura rupestre que fue plasmada hace muchos años sobre la roca.

También hay un artículo que señala que existen más de mil 116 especies de murciélagos en el mundo, registrando en México 138 especies, lo que nos posiciona en el quinto lugar a nivel mundial.

Éstas breves descripciones son muestra de la diversidad de temas que traemos en este ejemplar.

Además, en la sección de Una Charla con... le presentamos una interesante plática que tuvimos con el nuevo titular del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM), el Dr. Jaime Eugenio Arau Roffiel, quien tiene una importante trayectoria como académico-investigador y directivo.

Es Ingeniero Electrónico en Instrumentación por el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz y Doctor Ingeniero Industrial con especialidad en Electrónica de Potencia por la Universidad Politécnica de Madrid, España.

El Dr. Arau trabaja en temáticas relacionadas con ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, aplicado a balastos electrónicos, sistemas de alimentación conmutados y filtros activos de potencia.

Con esta presentación le damos una cordial Bienvenida al Dr. Arau, estamos seguros que con su sólida experiencia, liderazgo, sensibilidad y conocimiento, el CCYTEM mantendrá y evolucionará hacia un enfoque emprendedor para proporcionar soluciones en lo relacionado con la ciencia, la tecnología y la innovación.

MCS Silvia Patricia Pérez Sabino

patricia.perez@ccytem.org.mx

Editora

## Editorial



Los textos son responsabilidad directa de quien los firma

## Dr. Gerardo Reyes Salgado

Hombre de retos y entusiasta por el conocimiento

**G**erardo Reyes Salgado es originario de Jojutla, Morelos, un hombre interesante y sencillo con gran experiencia académica y laboral en el campo científico. Ingeniero civil por el Instituto Tecnológico de Zacatepec, cuna de distinguidos profesionales.

Reyes Salgado es doctor en ciencias cognitivas por el Instituto Nacional Politécnico de Grenoble, Francia. Desde principios de 2006 hasta mediados de 2011 se desempeñó como subdirector académico del Centro Nacional de Desarrollo Tecnológico (CENIDET), asimismo, estuvo al frente de la Academia de Ciencias Computacionales y actualmente es el director de Instituto Tecnológico de Cuautla.

Como parte de su experiencia profesional ha sido profesor e investigador en Sistemas Cognitivos e Inteligencia Artificial compartiendo sus conocimientos con estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado. Desde sus inicios como profesor siempre ha buscado en sus enseñanzas transmitir el entusiasmo mediante el conocimiento incluso participando como conferencista en eventos nacionales por su prestigio.

Sus resultados de investigación se encuentran registrados en más de 60 publicaciones en revistas indexadas y congresos nacionales e internacionales ampliamente reconocidos.

Algunos de sus trabajos tienen que ver con la aplicación de la visión artificial para el mejoramiento de los sistemas de video vigilancia, desarrollando prototipos que permitan detectar personas que están moviéndose de manera sospechosa en lugares abiertos o lugares cerrados como un estacionamiento o una terminal de autobuses.

Su principal línea de investigación ha sido inteligencia

artificial donde su interés se enfocó en los sistemas de redes neuronales donde se combinan diferentes enfoques. Para Reyes Salgado resolver dudas y enfrentar retos es una tarea diaria como profesional, para él la investigación es una forma de ir en busca de la solución de conflictos, asimismo, en esta labor resalta la importancia de crear grupos de trabajo, así como la formación de capital humano que al terminar sus estudios puedan dedicarse a la investigación generando a su vez nuevas personas que en algún momento puedan resolver problemas a través de la investigación.

La línea de investigación del Dr. Reyes Salgado es la electrónica evolutiva, la cual consiste en algoritmos que permiten mejorar el diseño de los circuitos analógicos, este proyecto está siendo elaborado por el doctor en conjunto con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y se espera que este proyecto sea llevado a nivel industrial para su aplicación.

Gerardo Reyes Salgado es una persona que le gusta colaborar para sumar esfuerzos y alcanzar así los objetivos que se presentan, siempre buscando el aprendizaje y compartiéndolo con sus compañeros para abrir nuevos horizontes en busca de nuevos retos a desarrollar mediante la investigación.

Eduardo Miranda Morales  
maikemorales09@hotmail.com



## ¿Tienen todos los animales **Sangre?**

Cuando se habla de la sangre en general se cree que no todos los animales tienen sangre, debido al concepto general que se tiene por la característica coloración roja otorgada por la hemoglobina contenida en los eritrocitos del tejido sanguíneo que se encarga del transporte de oxígeno (O<sub>2</sub>), estas células se encuentran presentes en todos los organismos vertebrados (organismos que poseen huesos como los anfibios, peses, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), sin embargo, los invertebrados (organismos que no poseen huesos como: los insectos, arácnidos, moluscos y crustáceos) poseen hemolinfa (término utilizado en lugar de sangre de vertebrados), solo que esta es de una coloración ligeramente amarilla con apariencia transparente debido a que estos organismos no poseen eritrocitos y el transporte de oxígeno se lleva a cabo por una proteína que se llama hemocianina, la hemolinfa en contacto con el oxígeno se oxida adquiriendo una coloración verde transparente; los invertebrados al ser más simples no requieren de células especializadas que lleven a cabo esta función.

El sistema circulatorio está presente en todos los organismos desde invertebrados hasta vertebrados, realiza funciones similares en cada uno de ellos y esta constituido por un corazón arterias y venas que se encargan de la distribución de la sangre, en vertebrados sale del corazón y regresa por medio del sistema circulatorio cerrado, los invertebrados poseen un sistema circulatorio abierto, es decir que la hemolinfa no regresa al corazón por un circuito sino que es irrigada por el cuerpo y regresa por medio de unas estructuras llamadas ostiolas al corazón.

La sangre constituye el único tejido fluido del organismo esta formado por la fase líquida "suero" y la fase sólida (Fig. 1) que contiene a las células circulantes: eritrocitos, trombocitos o plaquetas y leucocitos. En vertebrados los eritrocitos maduros en circulación de los mamíferos (Fig. 2) no poseen núcleo ya que no requieren de organelos, su tiempo de vida es aproximadamente

de 120 días, miden en promedio 7µm (micrómetros), estas características de los eritrocitos forman parte de la adaptación para que el transporte de O<sub>2</sub> (oxígeno) sea eficiente a todo el cuerpo. Sin embargo, en los demás vertebrados estas células en circulación (Fig. 3) poseen núcleo, son más grandes y elípticas que los de los mamíferos, en peces miden 10 x 12 µm -promedio, en anfibios 13 x 22 µm, en aves 8 x 17 µm y en reptiles llegan a medir 12 x 20 µm.

En todos los vertebrados los eritrocitos se encargan principalmente del transporte de oxígeno que es llevado a cada una de nuestras células y recogen el CO<sub>2</sub> (bióxido de carbono) para llevarlo a los pulmones, es expulsado al ambiente y llevado a las hojas verdes de las plantas para que sea transformado por medio de la fotosíntesis a O<sub>2</sub> que respiramos y es llevado a los pulmones para hacer otro ciclo; todo este proceso nos permite ver que no somos independientes, sino que hay una relación estrecha con el medio que nos rodea, pues de otra manera nuestras células morirían al no tener el aporte de oxígeno adecuado, es por eso que no es conveniente vivir en zonas con contaminación atmosférica, ya que en lugar de respirar oxígeno respiramos contaminantes, que no les sirve a las células para realizar sus funciones y que finalmente envenenan nuestro cuerpo, otro ejemplo de la dependencia que tenemos del oxígeno es cuando una persona se ahoga, si no es rehabilitada en menos de tres minutos corre el riesgo de muerte cerebral debido a que las neuronas no tienen el suficiente O<sub>2</sub> para realizar sus funciones.

Otro componente celular son las plaquetas (Fig.4) presentes únicamente en mamíferos estas son pequeñas fracciones celulares que llevan a cabo la coagulación; en anfibios, peces, reptiles y aves son sustituidos por los trombocitos (Fig.5) células completas por lo que tienen un tiempo de coagulación más rápida y finalmente los leucocitos, células que se encargan del mecanismo de defensa.



Fig 1.- Constituyentes de la sangre

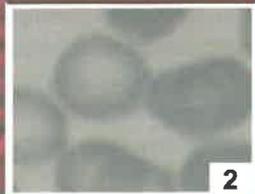


Fig 2.- Eritrocito anucleados en mamíferos



Fig 3.- Eritrocito anucleados: reptiles, anfibios, peces y aves.



Fig 4.- Plaquetas en mamíferos, fragmentos celulares.



Fig 5.- Trombocitos, reptiles, anfibios, peces, aves.



6A



6B



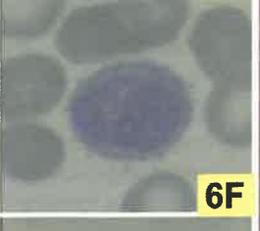
6C



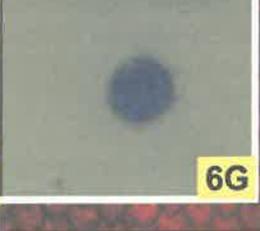
6D



6E



6F



6G

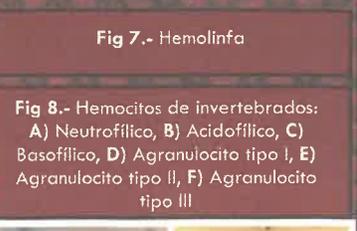


Fig 7.- Hemolinfa

Fig 8.- Hemocitos de invertebrados: A) Neutrófilo, B) Acidófilo, C) Basófilo, D) Agranulocito tipo I, E) Agranulocito tipo II, F) Agranulocito tipo III

Fig 6.- Leucocitos de vertebrados: A) Neutrófilo de mamífero y en peces óseos son similares. B) Neutrófilo de anfibio. C) Heterófilo de aves, peces cartilaginosos y reptiles. D) Eosinófilo, en todos los vertebrados son similares. E) Basófilo, en todos los vertebrados son similares. F) Monocito, en todos los vertebrados son similares. G) Linfocito, en todos los vertebrados son similares.

Los leucocitos (Fig.6) a su vez están subdivididos en 5 grupos en base a la reacción a las tinciones tipo Romanowsky las cuales tienen por característica un pH neutro y que tiene la capacidad de reaccionar con los componentes ácidos o básicos al entrar en contacto con los componentes de la tinción, cada uno de estos grupos de leucocitos tienen una función fundamental en el mecanismo de defensa del organismo indispensable para la sobrevivencia de todos los organismos vivos contra organismos patógenos, de esta forma podemos diferenciar a los leucocitos en: neutrófilos (Fig. 6A) ya que no reaccionan con el colorante y se encuentran presentes en mamíferos, peces óseos (presentan huesos) y anfibios (Fig.6B), mientras que en peces cartilaginosos, aves y reptiles los neutrófilos son sustituidos por los heterófilos (Fig. 6C) que cumplen funciones similares como combatir infecciones por bacterias, pero que presentan en su citoplasma gránulos alargados en forma de bastón con reacción a la tinción de color naranja, rosado o café.

El resto de los leucocitos se presentan de forma similar en todos los vertebrados entre ellos se encuentran los granulocitos (por la presencia de gránulos citoplasmáticos) que a su vez se dividen en: eosinófilos (Fig. 6D) cuya función es debida a la presencia de algunos parásitos o por alergias, la reacción a la tinción de sus grandes gránulos citoplasmáticos es de color naranja, los basófilos (Fig. 6E) presentes cuando hay desordenes celulares o inflamación, son células con grandes gránulos citoplasmáticos que reaccionan con el colorante dando una coloración azul intensa y los leucocitos que no poseen gránulos citoplasmáticos: los monocitos (Fig 6F) células inmaduras en circulación que al madurar se convierten en los macrófagos (células fagocíticas ubicadas en los tejidos encargadas de destruir organismos patógenos que han invadido los tejidos) y los linfocitos (Fig. 6G) células que se encargan de la respuesta inmune adaptativa, es decir cuando el individuo ha tenido contacto previo con el organismo patógeno para poder hacer los anticuerpos (encargados de reconocer a las bacterias).

En relación a los invertebrados que no poseen eritrocitos el transporte de O<sub>2</sub> es por medio de una proteína llamada hemocianina, es por ello que la hemolinfa (sangre de los invertebrados) (Fig 7) no tiene la coloración roja), la coagulación se realiza por una proteína "coagulina" y el mecanismo de defensa se realiza por medio de los hemocitos (células circulantes de la hemolinfa) (Fig. 8), estas células las hemos clasificado en frotis de hemolinfa y reacción a la tinción Romanowsky, los hemocitos con reacción neutra son los neutrófilos (Fig. 8A), con reacción ácida acidófilos (Fig. 8B), reacción básica basófilos (Fig. 8C) y los que no presentan gránulos en su citoplasma son los agranulocitos tipo I (Fig. 8D), tipo II (Fig. 8E) y tipo III (Fig. 8F).

De acuerdo a lo descrito queda claro que todos los organismos tienen sangre y que a pesar de haber diferencias entre los componentes celulares se llevan a cabo las mismas funciones de acuerdo a sus necesidades y adaptación al medio donde viven. Por otra parte, vemos que dentro de un mismo tejido en este caso el tejido sanguíneo existe una gran diversidad celular con funciones similares.

SEMBLANZA

Dra. Claudia Sierra Castillo / clau\_sierra@yahoo.com.mx  
Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

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



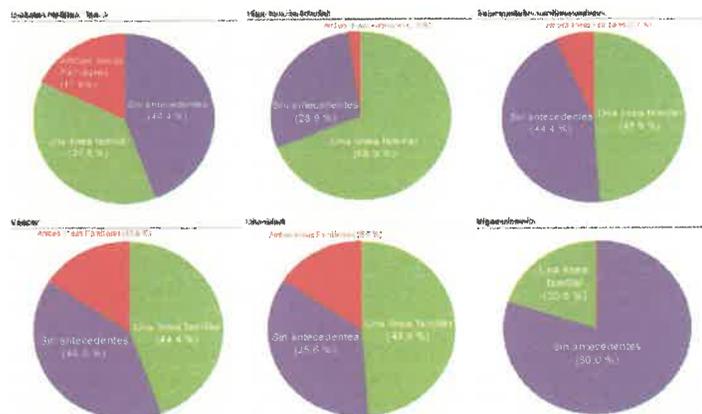
# El efecto de múltiples tratamientos para reducir peso en el estado de nutrición de las mujeres

La obesidad es un grave problema de salud pública que afecta a más de 70 millones de mexicanos. Se caracteriza por un aumento progresivo del peso corporal, debido a la acumulación de los excesos de energía consumida de manera crónica, como grasa en el tejido adiposo. El exceso de tejido adiposo produce cambios metabólicos y hormonales que propician el desarrollo de complicaciones como la diabetes, hipertensión arterial y dislipidemias. Las causas de la obesidad son complejas e involucran aspectos relacionados con el consumo de alimentos y bebidas, además de las formas en las que el cuerpo utiliza las reservas de combustible. Los cambios en los patrones de alimentación caracterizados por una amplia disponibilidad de alimentos, el aumento en el tamaño de las porciones, los alimentos con alto contenido energético y los aspectos emocionales, aunados a una dramática reducción de la actividad física, parecen detonar a esta epidemia.

Según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2006, la suma de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en las mujeres fue mayor que la reportada en varones. Esto sugiere que las causas que favorecen la obesidad son distintas en cada género. Por ejemplo, se sabe que las mujeres prefieren ponerse a "dieta", como un intento para perder peso, mientras que los varones incrementan su actividad física. Tal vez, es por este motivo, que en la consulta de nutrición se atienden a más mujeres que varones.

El propósito de este análisis es compartir con el lector, el estado clínico-nutricio, así como las estrategias previamente utilizadas para mantener o bajar de peso descritas por 45 mujeres que decidieron asistir a consulta de nutrición. Los principales antecedentes heredofamiliares reportados por las pacientes incluyen diabetes mellitus, hipertensión arterial, otras enfermedades cardiovasculares (enfermedad coronaria, infartos, aneurismas, etc.), cáncer y obesidad (Figura 1). Más de la mitad de las pacientes refieren tener parientes en línea directa con diabetes mellitus, 37.8% por una línea familiar (paterna o materna) y 17.8% por ambas, mientras que 7 de cada 10 tienen familiares hipertensos por una línea familiar.

Figura 1. Antecedentes Heredofamiliares reportados por las pacientes



Los cánceres hormono-dependientes como el de mama, próstata y cervico-uterino fueron los más reportados, aunque existieron casos de familiares con cáncer gástrico, pancreático, linfomas, entre otros. En mi experiencia clínica, este momento de análisis que realizan las pacientes respecto a su carga genética ante diferentes enfermedades, ayuda a sensibilizarlas respecto a la importancia de su tratamiento e incluso les incentiva a pensar en hacer partícipes a sus familiares en el cambio de estilo de vida que están por iniciar.

Cerca del 25% de las pacientes fuman actualmente y un poco más del 50% acostumbra consumir bebidas alcohólicas de manera ocasional (1 o 2 copas al mes) o de forma habitual (2 o más copas a la semana). Estos hábitos fueron reportados casi exclusivamente por pacientes jóvenes menores a 30 años, lo que señala diferencias de tipo generacional entre mujeres.

El 95% reportaron llevar una vida sedentaria y sólo una de 4 ha realizado alguna actividad física ya sea de tipo deportiva o recreativa de manera regular. No hubo diferencias por generación en las respuestas en cuanto a preferencias por tipo de actividad física, aunque la mayoría mencionaron estar dispuestas a iniciar un cambio en este sentido, inclinándose a caminar más y ser más activas los fines de semana.

El consumo regular de bebidas alcohólicas y otras bebidas con carga energética como los refrescos, aguas de sabor, jugos naturales o industrializados deben ser considerados como un factor predisponente a la obesidad en mujeres. En la tabla 1 se presenta el aporte calórico de diferentes bebidas y el tiempo en que su acumulación podría propiciar el incremento de 1 kilogramo de peso corporal, considerando que energéticamente 1 kg de peso representa el cúmulo de 7000 kcal.

Tabla 1. Aporte energético de diferentes bebidas y estimación del tiempo requerido para acumular 1 kg de peso (7000 kcal).

BEBIDA	CANTIDAD	TIEMPO REQUERIDO (semanas)
*Cerveza	2 latas (355ml)/semana	24
*Ron con refresco de cola	2 vasos (250ml)/semana	19
*Agua de frutas con azúcar	2 vasos (500ml)/semana	9
*Café con dos cucharaditas de azúcar y sustituto de crema para café	2 tazas/día	9
*Jugo de naranja natural	Medio litro/día	4
*Refresco	1 envase (600 ml)/día	4

**Lecturas recomendadas:**

1. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT). Instituto Nacional de Salud Pública. <http://www.insp.mx/ensanut/>
2. Pérez Lizaur A, Palacios González B, Castro Becerra A. L. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ª. Edición, Ed. Fomento de Nutrición y Salud, A. C.
3. Zudaire M. Bebidas azucaradas entre horas, un hábito intano. Revista Consumer Eroski [http://www.consumer.es/web/allimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/infancia\\_y\\_adolecencia/2009/01/27/182963.php](http://www.consumer.es/web/allimentacion/aprender_a_comer_bien/infancia_y_adolecencia/2009/01/27/182963.php)

Como podemos observar, el efecto depende de la frecuencia y cantidad con que las bebidas son consumidas. Por ejemplo, para una mujer que bebe dos latas de cerveza a la semana, que aportan alrededor de 300 kcal, el tiempo necesario para acumular 7000 kcal es de 23.3 semanas. Esto implica que en un año, puede aumentar 2.4 kg de peso, siempre y cuando el consumo energético de la bebida no sea compensado (ya sea aumentando su actividad física o limitando el consumo de alimentos) y supere sus requerimientos energéticos. Por otro lado, 500 ml de jugo de naranja natural consumido diariamente, aporta alrededor de 220 kcal/día, por lo que el tiempo requerido para almacenar 7000 kcal es de tan solo 32 días (4 semanas). Esta acumulación de energía es independiente de lo "saludable" que resulte ser la bebida consumida. Una situación común realizada por las pacientes cuando consumen bebidas alcohólicas, es omitir la comida más cercana (por lo regular la cena) al momento en que van a consumir alcohol, con el fin de compensar la energía y evitar subir de peso. El efecto final se describe en la tabla 2. Como podemos observar, la compensación solamente se logra al nivel energético, pero implica la pérdida en el aporte de nutrimentos como las proteínas y el calcio contenidos en la leche o las tortillas.

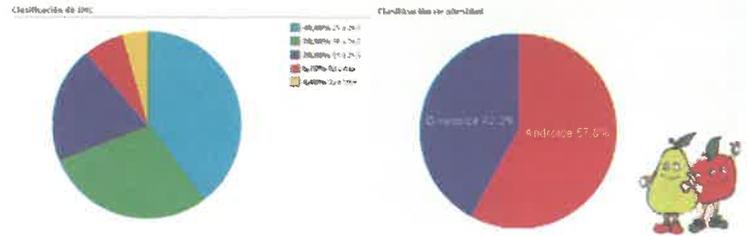
**Tabla 2.**

**Efecto de la compensación energética entre el alcohol y otros alimentos**

Nutrimentos	Cerveza (357ml)	Tortillas de maíz (2 piezas)	Leche (1 vaso)
Energía	147 kcal	128 kcal	148 kcal
Hidratos de carbono	11.4 g	13.6 g	11.2 g
Proteínas	0	2.8 g	7.9 g
Lípidos	0	1.0 g	8.0 g
Fibra	0	1.2 g	0
Calcio	0	117.6 mg	286.2 mg
Hierro	0	1.6 mg	0.07 mg
Sodio	0	0	118 mg
Etano	21.4 g	0	0

En relación a las características antropométricas al inicio del tratamiento, 20% de las pacientes en su mayoría jóvenes universitarias, registraron un peso adecuado en relación a su estatura, con un índice de masa corporal (IMC, Peso en Kg/estatura en m<sup>2</sup>) entre 18.5 y 25, pero notaron un aumento progresivo de peso que decidieron controlar oportunamente. 40% de las pacientes registraron sobrepeso con IMC entre 25 y 30 y el resto presentaron obesidad (Figura 2). Cerca del 60% de las pacientes tuvieron un índice cintura cadera superior a 0.8, por lo que su obesidad fue clasificada como de tipo androide con acumulación de tejido adiposo en cavidad abdominopélvica, lo que incrementa su riesgo a desarrollar complicaciones metabólicas como diabetes mellitus e hipertensión arterial.

**Figura 2. Índice de masa corporal y clasificación de tipo de obesidad con base en el índice cintura/cadera.**



8 de cada 10 pacientes habían recurrido a uno o más métodos previos para bajar de peso, una de cada 10 había asistido previamente con un nutriólogo y solamente una paciente fue referida a la consulta por su médico tratante. Los principales métodos utilizados fueron dietas altas en grasas, dietas de revistas femeninas, diferentes tipos de licuados, curas de frutas, mesoterapia, acupuntura, balines y *Weight Watchers*.

Resalta el hecho de que la mayoría de las mujeres llevó a cabo múltiples métodos para perder peso sin pedir ayuda profesional. Los medicamentos no controlados que utilizaron fueron: "Gotas" o "Pastillas", de las cuales nunca supieron el nombre ni la sustancia activa que contenían, los inhibidores de lipasas y diferentes clases de anorexigénicos. 7 de cada 10 pacientes recuperaron el peso perdido de forma rápida (menos de 6 meses) y el resto de las pacientes de forma progresiva, en lapsos variables de 6 meses a 2 años. Esto se debe a que a excepción del programa *Weight Watchers*, dichas terapias no contribuyen a cambiar hábitos de alimentación.

En relación a sus patrones alimentarios, es común que las mujeres jóvenes dejen de desayunar, mientras que las mujeres maduras omitan la cena como "método de control de peso". De los alimentos que reportan como los que más les gustan destacan los lácteos, antojitos mexicanos, frijoles, panes, pastas, chocolate y refrescos. Los alimentos que no les agradan incluyen a las carnes (principalmente rojas), vísceras, algunas verduras y frutas (cuando les ocasionan dificultad para digerirlas o flatulencias) y pastelillos comerciales. Las "tentaciones que las hace pecar" cuando no se encuentran a dieta incluyen chocolates, galletas, diferentes tipos de dulces (tamarindo, caramelos), helados, gomitas, refrescos, jugos embotellados, *brownies*; o bien, chicles, gelatinas, jugos, barritas de cereal, fruta y yogurt bebible si se encuentran en etapa de "cuidar su peso".

Los antojos aumentan durante el síndrome premenstrual y son consumidos principalmente entre comidas, especialmente a media tarde. Los fines de semana representan un grave conflicto en su intento de control de peso, ya que la mayoría modifica los horarios, aumenta la cantidad, cambia el tipo de alimentos consumidos y frecuentemente comen fuera de casa, lo que les dificulta mantenerse a dieta.

En conclusión, el sedentarismo y la poca actividad física en las pacientes contribuyeron a su incremento de peso. Realizan mala toma de decisiones sobre su alimentación por diferentes causas, incluyendo las fluctuaciones hormonales propias del ciclo menstrual y los efectos de los fines de semana. Fue común la búsqueda de soluciones mágicas y rápidas para bajar de peso, antes de buscar ayuda profesional. Dada la magnitud del problema de obesidad, es indispensable la participación del médico y otros profesionales de la salud en la detección y tratamiento oportuno de pacientes, refiriéndolos a consulta de nutrición, junto con la promoción de actividad física.

**SEMBLANZA**

**Mtra. Claudia Ascencio Peralta** / [claudia.ascencio@ula.edu.mx](mailto:claudia.ascencio@ula.edu.mx)  
Universidad Latinoamericana, campus Cuernavaca.

Claudia Ascencio Peralta es licenciada en Dietética y Nutrición, cuenta con la maestría en Nutrición Humana y candidata al doctorado en Ciencias Biomédicas. Líder Académico de la Escuela de Nutrición y docente de las Escuelas de Nutrición y Medicina de la Universidad Latinoamericana, Campus Cuernavaca. Consultora en nutrición independiente.

## Desarrollo sustentable de la zona turística en el acuífero Punta de Mita, Nayarit.

Esta colaboración está avalada por el Dr. Francisco Javier Aparicio Mijares, coordinador de Hidrología del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Desde el 2005 se está llevando a cabo un importante desarrollo turístico en la península de Punta de Mita, Nayarit, México. El trabajo coordinado por parte de empresarios, gobierno y ciudadanos ha permitido generar empleos, mejorar la calidad de vida de las comunidades, potenciar y motivar la inversión en la zona. El desarrollo se ubica en el municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. La primordial fuente de abastecimiento de agua potable se realiza mediante la explotación de agua subterránea. Los principales centros de población son Corral del Risco (Punta de Mita) e Higuera Blanca. Estas poblaciones y otras de la región, mantienen un crecimiento demográfico acelerado debido a la migración de personas dedicadas a la prestación de servicios de los nuevos desarrollos turísticos que se están construyendo a lo largo de la costa de la península. Otro lugar importante en la zona es Litibú, ubicado al Norte de la entrada de Punta de Mita, al Sur del promontorio rocoso que sirve de frontera a Sayulita. Se ha hecho inversión en la infraestructura básica incluyendo una autopista de cuatro carriles, drenaje e iluminación. Actualmente, se están desarrollando grandes resorts, hoteles boutique, una marina, helipuerto, hospitales, centros comerciales y campos de golf de clase mundial, por mencionar algunos ejemplos. Mientras tanto la industria pesquera local continúa creciendo; como es de suponer ha incrementado el volumen de extracción de agua del acuífero, para satisfacer la demanda del recurso.

En el 2007 se realizó un estudio de actualización de las condiciones hidrogeológicas del acuífero a petición de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (IMTA, 2007), el objetivo general era conocer las condiciones de explotación del agua subterránea y el funcionamiento geohidrológico del acuífero, con el objeto de que sirva de herramienta, para proponer las políticas de explotación adecuadas y estar en condiciones de realizar un mejor aprovechamiento del recurso subterráneo.

Los objetivos particulares fueron: i) conocer la evolución de los niveles estáticos a través del tiempo, la actualización del censo de aprovechamientos hidráulicos, así como las condiciones de operación de los mismos, ii) definir la evolución piezométrica y determinar los niveles piezométricos actuales del acuífero, iii) determinar la calidad del agua en el acuífero, de acuerdo a la normativa vigente y iv) con la información obtenida, realizar un balance de aguas subterráneas, para determinar la disponibilidad del acuífero.

El acuífero corresponde a uno de tipo libre. Los materiales que conforman el acuífero son: roca volcánoclastica, andesita y conglomerado. El marco

litológico representado por roca volcánoclastica muestra fracturas que dan como resultado una permeabilidad media; está intrusada por granito de permeabilidad baja. La unidad subyace a conglomerado poco consolidado, de matriz areno-arcillosa, muy permeable, que está expuesto en las puntas Mita y Villela.

En total hay un registro de 28 pozos; la profundidad del nivel estático varía entre 0.0 a 85.76 m. La recuperación es de 0.2 m/año, respecto a la temporada de estiaje o de lluvias; en general tienen tendencia a la recuperación, no se detectan conos de abatimiento o inversiones de gradientes hidráulicos; el flujo subterráneo del agua tiene dirección preferencial hacia el noreste-sureste.

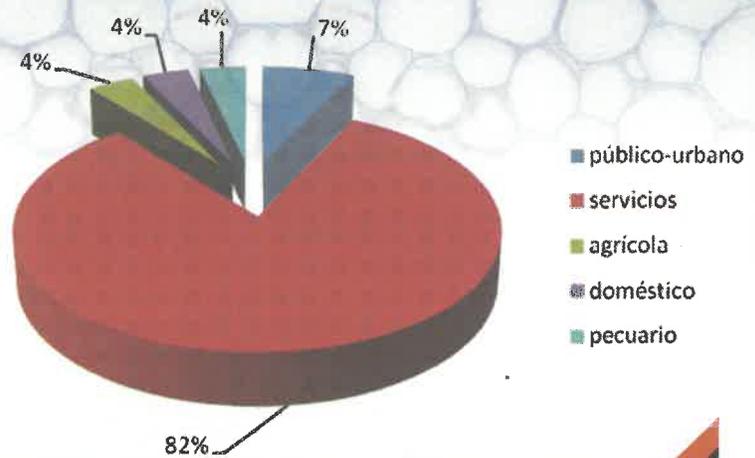
La interpretación de la calidad del agua con fines de abastecimiento público-urbano se basa en la comparación de los resultados de los análisis de calidad del agua obtenidos de laboratorio con relación a estándares o límites permisibles generados por diversas instituciones. Para el caso de nuestro país, los límites permisibles fueron establecidos por la Secretaría de Salud y publicados en la NOM-127-SSA1-1994. La calidad del agua en el acuífero, es buena para cualquier uso; el contenido iónico varía de 100 a 700 ppm de sólidos totales disueltos. Su explotación debe ser supervisada, pues se detectó contaminación difusa por intrusión salina en un pozo.

Con relación a la familia de aguas el diagrama de Piper señala de manera general que predominan las familias bicarbonatadas cálcicas y bicarbonatadas mixtas; los pozos que están clasificados como bicarbonatadas cálcicas están localizados en las partes altas del acuífero, topográficamente hablando. Y los otros pozos muestreados están localizados en la planicie de la península del acuífero Punta de Mita. El análisis fisicoquímico comprueba que el origen de los solutos en el agua subterránea es precisamente las rocas volcánicas que en su mayoría afloran en la región. Las muestras que presentan menor salinidad es la familia bicarbonatada cálcica que son rocas ígneas, que conforme se mueven a lo largo de la dirección del flujo evoluciona a la bicarbonatada mixta.

Para el cálculo de la disponibilidad del agua subterránea (DAS), se aplicó el procedimiento indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el registro público de derechos de agua (REPDA).

$$\begin{aligned} \text{DAS} &= 4.3 - 0.03 - 2.826440 \\ \text{DAS} &= 1.443560 \text{ hm}^3 \text{ anuales} \end{aligned}$$

El resultado indica que en el 2007 existía un volumen de 1.443560 hm<sup>3</sup> anuales disponible para otorgar nuevas concesiones. Al 31 de marzo de 2009 ya se había incrementado la concesión, por lo que se ha disminuido el volumen disponible para nuevas concesiones, actualmente existe un volumen de 1.216678 hm<sup>3</sup> anuales, en un periodo de dos años la disponibilidad disminuyó aproximadamente 16%. Este es un hecho que demuestra la fuerte demanda en la zona, se recomienda que las nuevas concesiones para la extracción de volúmenes adicionales deberán tomar en cuenta que éstos serán adecuadamente localizados, diseñados, construidos, equipados y operados para no inducir el agua de mala calidad o intrusión salina; realizar recorridos piezométricos al menos dos veces al año, lo cual podría efectuarse al final de la temporada de secas (mayo) y de lluvias (noviembre); instalar medidores de flujo en los pozos equipados, a fin de determinar mejor las extracciones por bombeo y su variación temporal e instalar estaciones climatológicas para tener mediciones puntuales de la zona; realizar muestreo de calidad del agua subterránea. Estas recomendaciones tienen como finalidad mantener monitoreada la zona considerada todavía como sustentable.



**USOS DE AGUA SUBTERRÁNEA**



**VISTA DE UN DESARROLLO**



**LOCALIZACIÓN**



**AMPLIACIÓN DE LA ZONA DE DESARROLLO**

**SEMBLANZA**

**M.en I. Pablo Gallardo Almanza** / gallardo@tiaoloc.imta.mx  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)

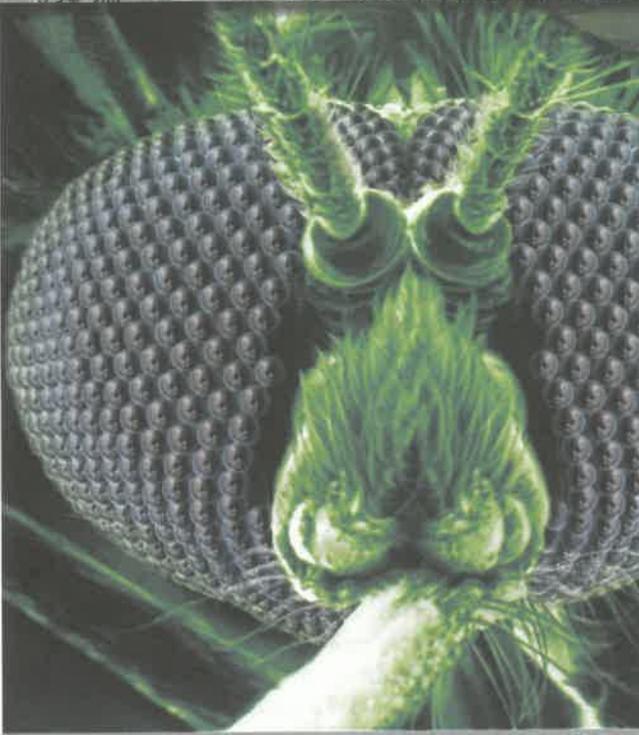
Pablo Gallardo Almanza es ingeniero agrónomo por la Universidad Autónoma Chapingo. Cuenta con la maestría en hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Es especialista en hidráulica en la subcoordinación de hidrología subterránea en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Sus principales líneas de investigación: simulación numérica de acuíferos, problemas de flujo y transporte de contaminantes en aguas subterráneas. Ha escrito más de 10 artículos en congresos y 2 artículos en revistas arbitradas.

**SEMBLANZA**

**M. en I. Leticia Becerra Soriano** / lety.becerra@gmail.com  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)

Leticia Becerra Soriano es ingeniera civil por el Instituto Tecnológico de Zacatepec. Tiene un diplomado en aplicaciones de los radares a la meteorología e hidrometeorología impartido en el IMTA. Cuenta con la maestría en hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Es consultora independiente. Campo de trabajo: estadística, hidrología, hidráulica, hidrometeorología, geohidrología, hidrogeoquímica y geoestadística. Ha colaborado en la formación de recursos humanos, impartiendo cursos de geohidrología, probabilidad y estadística, e impartiendo asesorías de geoestadística a estudiantes de posgrado. Ha colaborado en 5 artículos en congresos y 1 en revista.





## Controlar y Reducir:

### Gran avance contra las enfermedades transmitidas por los mosquitos. +

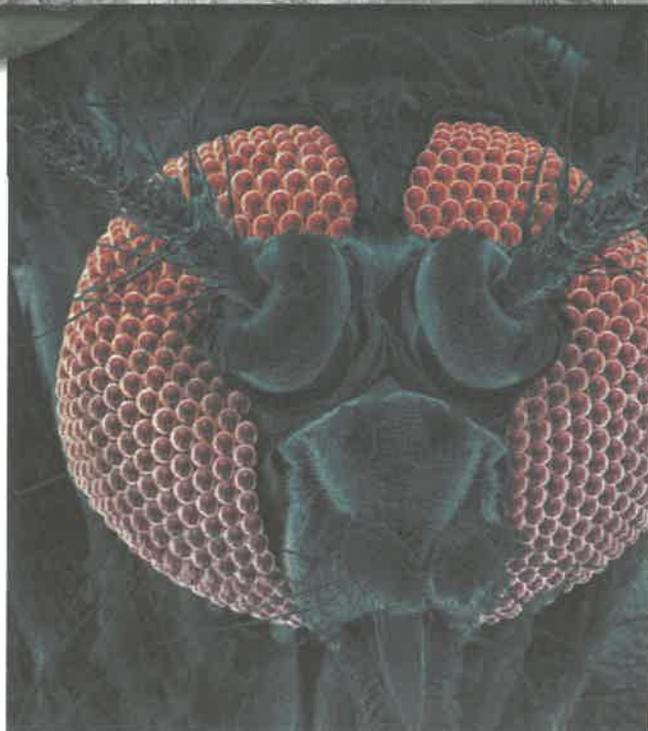
Los mosquitos, además de las incontables noches de insomnio que causan con su insoportable zumbido, son también transmisores de numerosas enfermedades que causan millones de muertes al año. Dentro de las enfermedades que transmiten se encuentran la malaria (también conocida como paludismo) y el dengue. Una cifra aterradora es que en África se muere de malaria un niño cada 45 segundos aproximadamente, y en México, un 60% del territorio tiene las condiciones favorables para la transmisión de esta enfermedad. La malaria es causada por un protozoo del género *Plasmodium* del cual se conocen principalmente cuatro especies que infectan al humano: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malarie*. Estos protozoarios son transmitidos por los mosquitos del género *Anopheles*. Cuando a una persona infectada con *Plasmodium* le pica un *Anopheles*, el *Plasmodium* entra al mosquito y llega al intestino, donde se multiplica. De ahí pasa a la hemolinfa (el equivalente a la sangre del mosquito) y llega hasta las glándulas salivales. Cuando el mosquito pica a otro humano, el *Plasmodium* entra al torrente sanguíneo y viaja hasta el hígado. Allí infecta a los hepatocitos donde se multiplica masivamente y sale a la sangre donde infecta a los eritrocitos. Ahí continúa su reproducción hasta que revienta a las células sanguíneas, liberándose millones de parásitos, de los cuales, unos de ellos regresan a infectar al hígado, aumentando aún más la infección, y otros vuelven a infectar a un mosquito que pique a esta persona, repitiéndose nuevamente el ciclo.

Los síntomas de la malaria ocurren entre 9 y 14 días después de haber sido infectado, aunque a veces se puede presentar hasta un año después porque los parásitos pueden mantenerse latentes en el hígado. Dentro de los síntomas, son frecuentes los dolores de cabeza, náusea, fiebres altas, sudoración, escalofríos, dolor del cuerpo, insuficiencia renal o hepática y se pueden llegar a presentar trastornos del

sistema nervioso central y coma. La fiebre se presenta en ciclos de dos o tres días, lo que coincide con los ciclos de reproducción del *Plasmodium*.

La malaria es una enfermedad prevenible y curable, aunque no hay vacuna contra ella. La prevención depende de la habilidad para evitar la picadura del mosquito, para lo que se utilizan métodos para eliminar al mosquito (con insecticidas) y barreras físicas como mosquiteros. Sin embargo, los mosquitos son cada vez más resistentes a los insecticidas, lo que dificulta su control y eliminación. Para curar la enfermedad se utilizan fármacos que impiden el desarrollo del parásito dentro del humano. Hasta mediados del siglo pasado se usaban muy eficientemente la cloroquina y la pirimetamina, que tenían la ventaja de ser, además de eficientes, muy baratas. Sin embargo, a partir de los años 60, fue aumentando la resistencia del *Plasmodium* a estas drogas por lo que se tuvieron que buscar nuevas alternativas para controlar la enfermedad. La artemisina es en la actualidad la droga más eficiente para tratar la malaria. Para evitar que se genere resistencia a este fármaco, se utiliza lo que se conoce como Tratamientos Combinados de Artemisina (TCA), en donde se trata al paciente con una combinación de antimaláricos sintéticos además de la artemisina. Sin embargo, aún con esta estrategia, empieza a evidenciarse resistencia por parte del *Plasmodium* contra la artemisina. Es por eso que existe una preocupación mundial por encontrar nuevas estrategias para evitar y/o tratar a la malaria.

En el último año, ha habido importantes avances en esta área. La compañía GlaxoSmithKline estudió cerca de dos millones de compuestos de los cuales 13 mil 533 resultaron ser inhibidores del crecimiento del parásito (1). Estos compuestos se pusieron a la disposición de la comunidad científica para que se continúe con su estudio y se desarrollen nuevos fármacos.



Otras estrategias buscan no sólo curar la enfermedad, sino evitar su transmisión de forma que además de atacar al parásito dentro del humano, se intenta atacar al parásito dentro del mosquito o impedir la reproducción misma del mosquito con organismos genéticamente modificados.

En este sentido, se ha intentado hacer mosquitos machos estériles, los cuales no pueden producir descendencia y de esta forma se reduce el número de mosquitos en la población. Otros grupos han trabajado con organismos que afecten la resistencia de los mosquitos a *Plasmodium*. Por ejemplo, se ha estudiado mucho a *Wolbachia*, una bacteria que vive dentro de muchos insectos e interesantemente, cuando los insectos se encuentran infectados con esta bacteria, difícilmente se infectan con otros parásitos. Sin embargo, esta bacteria no infecta naturalmente a *Anopheles*, por lo que se han buscado bacterias mutantes que si los logren infectar y de esta forma ayuden a *Anopheles* a evitar ser parasitados por *Plasmodium*. Hace un par de meses se reportó un estudio donde logran que *Wolbachia* infecte a *Anopheles* y efectivamente con esto obtienen mosquitos más resistentes a *Plasmodium* (2). También se reportó que es posible inhibir la infección del dengue al infectar con esta misma bacteria a los mosquitos que transmiten el dengue (*Aedes aegyptii*) (3,4).

Otros grupos de investigación han intentado encontrar compuestos que inhiban el crecimiento de *Plasmodium* y hacer que los mosquitos produzcan estos compuestos. En este sentido, un péptido (conocido como escorpina) que fue aislado del veneno de escorpión por el grupo del Dr. Lourival Possani en el Instituto de Biotecnología de la UNAM parece promisorio (5). Este péptido inhibe muy eficientemente el crecimiento del *Plasmodium* en sus etapas de desarrollo dentro del mosquito, por lo se ha intentado hacer mosquitos transgénicos que produzcan la escorpina. Recientemente un grupo de investigadores en Estados Unidos logró que un hongo que normalmente parasita al mosquito, produjera la escorpina mediante modificaciones genéticas (6). Este hongo, llamado *Metarhizium anisopliae*,

infecta a los mosquitos a través de la cutícula y prolifera en la hemolinfa produciendo a la escorpina en este lugar. La escorpina reduce el desarrollo del *Plasmodium* en un 90%. Al hacer que *Metarhizium anisopliae*, produzca escorpina junto con otro péptido que inhibe la entrada de los parásitos a las glándulas salivales, conocido como SM1, se logra la reducción de la reproducción del *Plasmodium* prácticamente en su totalidad. Además, se ha visto que la escorpina también inhibe al virus del dengue, transmitido por *Aedes aegyptii*, el cual es también susceptible a la infección por *Metarhizium anisopliae*. Esto hace que *Metarhizium anisopliae* sea potencialmente un excelente biopesticida con una utilidad de amplio espectro. Este último año ha sido muy importante en el avance contra las enfermedades transmitidas por los mosquitos. El futuro es prometedor y con todas estas nuevas estrategias alternativas se espera lograr controlar y reducir estas enfermedades que tanto daño causan.

#### Referencias:

- 1) Thousands of chemical starting points for antimalarial lead identification. Francisco-Javier Gamero, et al. 2010, *Nature*, Vol 465-20, p301-312
- 2) *Wolbachia* Infections Are Virulent and Inhibit the Human Malaria Parasite *Plasmodium falciparum* in *Anopheles gambiae* Grant L. Hughes, et al. 2011, *PLoS Pathogens*, Vol. 7-5. e1002043
- 3) The wMel *Wolbachia* strain blocks dengue and invades caged *Aedes aegyptii* populations, T. Walker, et al., 2011, *Nature*, Vol. 476, p450-453
- 4) Successful establishment of *Wolbachia* in *Aedes* populations to suppress dengue transmission, A. Hoffman, et al., 2011, *Nature*, Vol. 476, p454-457
- 5) Scorpion, an anti-malaria and anti-bacterial agent purified from scorpion venom Conde, R., Zamudio, FZ., Rodríguez, M.H. and Possani, L.D. 2000, *FEBS Lett.* 471, p165-168.
- 6) Development of Transgenic Fungi That Kill Human Malaria Parasites in Mosquitoes. Weiguo Fang, et al. 2011, *Science* 331, 1074, p 1074-1077

#### SEMBLANZA

Dra. Verónica Narváez Padilla / vnarvaezgm@gmail.com  
Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Verónica Narváez Padilla es originaria de la Ciudad de México y radica en Morelos desde hace 16 años. Realizó sus estudios de licenciatura en Investigación Biomédica Básica en la UNAM y el doctorado en Biología del Desarrollo, estudiando la determinación sexual en ratón, en el *National Institute for Medical Research* de Londres. Fue directora de la Facultad de Ciencias de 2004 a 2010. El año pasado realizó una estancia sabática en el laboratorio del Dr. Enrique Reynaud, en el Instituto de Biotecnología de la UNAM, trabajando con *Anopheles* en busca de mosquitos transgénicos que expresen escorpina. Actualmente su línea de investigación está enfocada en entender los mecanismos moleculares que afectan la sensibilidad a nicotina utilizando a la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) como modelo experimental.

# Impacto de las TICs en las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas.

Las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) juegan un papel fundamental en la economía y en la sociedad, creando fuentes de empleo y aportando riqueza al país. Actualmente, el empleo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en la práctica administrativa de las MiPyMEs es baja o inexistente, principalmente en las micro y pequeñas empresas. El contar con una computadora, tener el servicio de internet, manejar una cuenta de correo electrónico, tener presencia en redes sociales o manejar un sitio web es poco común en este tipo de organizaciones.

Las tecnologías de información y comunicación (TICs) emplean herramientas para la transmisión de información principalmente, usando la informática, el Internet y las telecomunicaciones; mediante la utilización de una serie de dispositivos y programas que permitan realizar dicha transmisión de información.

El empleo de las tecnologías de información y comunicación contribuye a disminuir la brecha digital que existe en una localidad determinada, entre los habitantes de la misma y sin duda alguna entre los distintos sectores empresariales, ya que aumenta el número de usuarios que las utilizan como instrumento tecnológico cotidiano para el desarrollo de sus actividades. Además, mediante el empleo de las TICs se convierten las fronteras geográficas en fronteras digitales acercando empresas e individuos y agilizando el desarrollo de sus operaciones diarias, mejorando de alguna manera sus actividades administrativas y operativas.

Las tecnologías de información y comunicación han marcado nuevas formas de comunicación y de trabajo, incluso de vida; ya que se han convertido en herramientas necesarias e indispensables en el desempeño de nuestras actividades cotidianas, ya sean éstas de trabajo o personales; la explosión del conocimiento y las TICs han cambiado radicalmente la naturaleza del trabajo, y el capital humano de las empresas se ha revalorizado. A continuación se muestran algunos datos que dan ejemplo a lo anterior: en la actualidad existen más de 2.3 millones de computadoras de escritorio conectadas entre sí. De igual manera se estima que existen más de 25 millones de laptops, el acceso a Internet es de 34.8 millones de personas. La mayoría de las actividades en Internet son para búsqueda de información y para comunicarse. Existen aproximadamente más de 200 millones de visitas en las redes sociales como lo son: Facebook, Twitter, Hi5, Sónico, entre otros. En México existen 88 millones de usuarios de telefonía celular. Es decir, el 78.5% del total de la población mexicana cuenta con un teléfono móvil. Hay 12 millones 523 mil líneas telefónicas. Además, 1.5 millones de líneas que se encuentran en zonas rurales. En el país existen 727 mil líneas de telefonía pública y 862 mil de prepago. Y cien millones de mexicanos tienen televisión; es decir, el 89% de la población total cuenta con televisión.

Las MiPyMEs invierten poco en tecnología de información y comunicación, cuando lo hacen, la mayoría de las veces adquieren equipos y software que no es el apropiado para sus prácticas administrativas y en otras ocasiones le dan un uso inadecuado tanto al hardware como al software adquirido, quizás por desconocimiento o falta de capacitación.

Investigaciones desarrolladas por la ONU (Organización de Naciones Unidas) y la APEC (Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico) han encontrado que las empresas que incorporan las TICs en sus procesos productivos logran disminuir el 30% en el costo del manejo de inventarios, 15% de disminución en los costos de producción, 12% de disminución en los costos asociados a la calidad, entre otros. Demuestran que invertir en este tipo de tecnologías se convierte en una necesidad para aquellas MiPyMEs que quieran sobrevivir y crecer en un mundo empresarial altamente competitivo.

Son innumerables los beneficios que puede generar el uso de TICs en los procesos administrativos, productivos y comerciales de las MiPyMEs, el empleo de las TICs incluye actividades muy diversas como

el intercambio electrónico de bienes y servicios, el suministro en línea de contenido digital, la transferencia electrónica de fondos, compras públicas, servicios postventa, actividades de promoción y publicidad de bienes y servicios, campañas de imagen, mercadotecnia, investigación de mercados, permiten aumentar las ventas a través del comercio electrónico, la mercadotecnia electrónica, las páginas web, permiten disminuir los costos, al hacer más eficientes los procesos administrativos y productivos, facilitan la capacitación del personal, por medio del aprendizaje electrónico (e-learning), agilizan la compra y venta de bienes y servicios a través de medios electrónicos como el comercio electrónico (e-commerce), realzan la gestión empresarial mediante el empleo de internet, a través del negocio electrónico (e-business), entre otros.

Sin embargo, lo interesante es identificar en qué medida las MiPyMEs en nuestro país han logrado incorporar la tecnología en su visión estratégica y generar una ventaja competitiva para fortalecer su posicionamiento en el mercado. "El solo hecho de poseer la tecnología, no asegura el éxito de una empresa, por otro lado, el no tenerla implicaría un seguro fracaso". ¿Qué empresa podría sobrevivir hoy en día sin una computadora? (Barragán, 2002, p. 188).

Es importante considerar la contribución significativa que las tecnologías de información y comunicación pueden brindar a las MiPyMEs, como una oportunidad de desarrollo, expansión y diversificación en un mercado altamente competitivo y de constante cambio. Este proyecto de investigación inició en el mes de marzo de 2011 en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, con la participación de la M.M. Ma. Concepción Domínguez Marroquín, M.T.I. Jesús Ángel Peña Ramírez y el Dr. Sergio Antonio Chavarría Puga. Asimismo, se destaca, que parte de los trabajos de este proyecto fue publicado en el Congreso Internacional de Tecnología e Innovación (ITZ 2011) en la ciudad de Zacatepec, Morelos, México.

#### REFERENCIAS:

1. Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI). Portal de estudios.
2. Barragán, J. Administración de las pequeñas y medianas empresas, retos y problemas ante la nueva economía global. Trillas. México. 2002.
3. Documento: Small and Medium Enterprises and ICT, Vadim Kotelnikov, United Nations Development Programme - Asia-Pacific Development Information Programme (UNDP-APDIP) and Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development (APCICT) - 2007.
4. INEGI. Estadísticas del Día Mundial de Internet. Datos nacionales, 2011.

## SEMBLANZA

**Dr. Sergio Antonio Chavarría Puga / sergioachavarría@yahoo.com.mx**  
Instituto Tecnológico de Zacatepec

Sergio Antonio Chavarría Puga es doctor en Ciencias de la Administración egresado de la Universidad La Salle, catedrático de la UAEM Campus Sur, profesor - investigador del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Conferencista en diversos foros en el ámbito de las ciencias económico - administrativas y educación. Ha publicado diversos artículos en revistas científicas nacionales e internacionales.

## SEMBLANZA

**M.M. Ma. Concepción Domínguez Marroquín**  
Instituto Tecnológico de Zacatepec

M.M. Ma. Concepción Domínguez Marroquín. Maestra en Mercadotecnia egresada de la UA de Chihuahua, profesora del Instituto Tecnológico de Zacatepec. Evaluadora del CACECA, coordinadora de Comités de evaluación. Miembro del Comité del EGEL del CENEVAL en la área de Administración.

## SEMBLANZA

**M.T.I. Jesús Ángel Peña Ramírez / penita142003@yahoo.com.mx**  
Instituto Tecnológico de Zacatepec

Jesús Ángel Peña Ramírez es catedrático del Instituto Tecnológico de Zacatepec, CONALEP, Temixco plantel No. 36 y de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos Campus Sur. Ha publicado artículos en varias revistas científicas nacionales e internacionales y es miembro de la IEEE.

## Murciélagos del trópico seco: prioridad de conservación a nivel mundial.

Los murciélagos, con más de mil 116 especies en el mundo, son el segundo grupo de mamíferos en diversidad, después de los roedores. Pero si tomamos en cuenta todas las formas de alimentarse (gremios tróficos) que tienen los quirópteros, estos se convierten en los más diversos entre los mamíferos, es decir, podemos encontrar murciélagos insectívoros (70% de la especies del mundo), frugívoros y nectarívoro-polinívoros (29%), carnívoros que consumen, peces, aves, ratones, ranas y otros murciélagos (12 especies en el mundo) y por último los murciélagos hematófagos o vampiros con solo tres especies, y que se distribuyen exclusivamente en el trópico de América.

Para México se tienen registradas 138 especies, lo que nos posiciona en el quinto lugar a nivel mundial en riqueza de quirópteros, a este patrimonio biológico podemos sumar el hecho de que en nuestro país, 15 especies son endémicas, es decir, sus poblaciones sólo se distribuyen en el territorio nacional.

Un hecho notable es que 8 de estas especies endémicas se distribuyen principalmente en el trópico seco de nuestro país, que junto con todos los trópicos secos del mundo, está considerado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), como prioridad mundial de conservación para mantener la diversidad de los murciélagos.

Esta prioridad de conservación está dada por: el alto nivel de endemismos que se registran en este hábitat, los procesos biológicos únicos que han evolucionado en él y por la elevada tasa de deforestación, que en México se iguala con la de las selvas altas perennifolias. Dado lo anterior, no es una coincidencia que en México, el mayor número de especies de murciélagos en peligro de extinción se localicen principalmente en el trópico seco, centro de los endemismos de quiróptera en nuestro país.

Ante esta problemática, en el Departamento de Ecología Evolutiva del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIBYC) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), hemos estado particularmente interesados en el trabajo con murciélagos en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), que se localiza al sureste del estado de Morelos y que protege y conserva 59 mil ha de selva seca.

Este esfuerzo nos ha permitido conocer muchos aspectos ecológicos de la dinámica de los ensamblajes de murciélagos en esta zona y también mejorar el grado de conocimiento de la diversidad de murciélagos de esta importante zona protegida de Morelos.

En trabajos previos a los nuestros se reportaban 21 especies para el área de la REBIOSH. Nosotros empezamos a trabajar con los murciélagos en la zona, de forma más o menos intensiva en los primeros años de este nuevo milenio, contando siempre con el apoyo de tesis y prestadores de servicio social de estudiantes de Biología y de otras áreas de la UAEM. Así para 2002, habíamos aumentado la cifra de especies de murciélagos registradas en esta región a 35, para 2004-2005 llegamos a 40 y ahora, en 2011 hemos llegado a 41 especies de murciélagos presentes en la zona.

Este aumento en la riqueza de quirópteros registrada para la REBIOSH se debe a que por una parte hemos intensificado el trabajo en la zona (muestreando más sitios, por más tiempo e ininterrumpidamente durante ya casi 12 años), y por otra al empleo de tecnología de punta, específicamente detectores de ultrasonido, que nos permiten registrar la presencia de murciélagos insectívoros, que se registran muy escasamente en

muestreos empleando redes de niebla (el método más común para la captura de murciélagos), ello debido a la especialización de su sistema de ecolocación.

Con este trabajo también hemos podido detectar que la presencia y actividad de las diferentes especies de murciélagos en la Sierra de Huautla, cambia estacionalmente y entre microhábitats dentro de la selva baja. Por una parte, la marcada estacionalidad de este ambiente (6-7 meses de secas y 4-5 meses de lluvias), obliga a muchas especies de murciélagos a tener movimientos altitudinales (por ejemplo a zonas del estado de Guerrero o dentro de Morelos, como el Corredor Biológico Chichinautzín), hacia sitios con mayor abundancia de alimento (por ejemplo, fruta, insectos) durante los meses secos.

Por otra parte, sabemos que las cañadas son los ambientes donde estos mamíferos concentran su actividad, ya que ahí, la humedad permanece por más tiempo que en las laderas, y por lo tanto los árboles retiene sus hojas por periodos más largos, esto brinda protección contra la depredación, factibilidad de encontrar alimento en todas sus formas, y agua, que para los murciélagos insectívoros es fundamental, ya que debido a su dieta necesitan tomar forzosamente este líquido, mientras que los murciélagos frugívoros y nectarívoros pueden cubrir sus necesidades de agua de los frutos y el néctar que consumen.

Estos datos apoyan el trabajo de manejo que se hace en la REBIOSH, ya que, siendo los murciélagos piezas claves en las redes tróficas en todos sus niveles y por esto mismo, fundamentales en procesos ecológicos básicos para el mantenimiento y restauración de los ecosistemas, como lo es la dispersión de semillas y la polinización de una gran cantidad de plantas (cactáceas columnares, ceibas o pochotes, agaves, amates, cazahuates) la conservación y restauración de las cañadas de esta región es una prioridad de conservación.

Por otra parte, el monitoreo permanente que hacemos de la abundancia y actividad de los murciélagos en la REBIOSH, nos ayuda a detectar cambios en estos parámetros, sirviendo como un indicador del estado de conservación de la zona y la efectividad de la protección que brinda la reserva en el corto, mediano y largo plazo.

Este esfuerzo pretende contribuir a una prioridad de conservación estatal y mundial, al mismo tiempo que nos brinda una ventana al fascinante mundo de los únicos mamíferos voladores de nuestro planeta: los murciélagos.

### SEMBLANZA

M.C. Carmen Lorena Orozco Lugo / zotz@uaem.mx  
Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Carmen Lorena Orozco Lugo obtuvo el grado de Maestra en Ciencias en el Instituto de Ecología de la UNAM su línea de investigación es ecología y conservación de murciélagos tropicales.

### SEMBLANZA

Dr. David Valenzuela Galván / dvalen@uaem.mx  
Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

David Valenzuela Galván es director del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y pertenece al cuerpo académico de Ecología Evolutiva. Obtuvo el grado de Doctor en Ecología por el Instituto de Ecología de la UNAM. Su línea de investigación: Ecología y Conservación de vertebrados y del trópico seco.



## Elementos arqueológicos rupestres pictóricos en Tetela del Volcán, Morelos.

Esta colaboración está avalada por el arqueólogo Marco Córdoba Tello, director del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Delegación Morelos.

**T**odo ser humano vive en comunidad, no existe ser alguno que pueda vivir al margen de ella y no existe la posibilidad de sobrevivencia permanente de algún Robinson Crusoe aislado viviendo en alguna isla sin contacto alguno con nadie.

Esta es una condición que ha determinado nuestra capacidad como especie para sobrevivir, adaptarnos en comunidad al medio y también, como ninguna otra especie lo logra, adaptarlo a nuestras necesidades. La humanidad se ha extendido en la capacidad que le ha otorgado el desarrollo de la tecnología a los más diversos medios y aunque parezca increíble, pocos son los ecotonos (la zona de transición entre dos o más ecosistemas) en donde el humano no habita o ha habitado alguna vez.

En comunidad de vida, el comunicarnos es una condición permanente, hacerlo es siempre nuestra intención en cada acto de la vida que realizamos. Desde que nos despertamos existe la intención de comunicar algo. Incluso cuando nos aseamos, vestimos y peinamos, lo hacemos con la intención de comunicar algo. Eso sucede con todos, desde aquel que parece importarle poco su apariencia y parece desaliñado, hasta el que tarda horas en arreglarse. Todos finalmente terminan comunicando algo a los demás.

Más allá de la comunicación que logramos con nuestros cuerpos, su arreglo y presentación ante los demás, existe esa comunicación por excelencia para el homo sapiens desde que nos distinguimos de otras clases de homínidos, que es el lenguaje hablado.

La palabra nombra al mundo, indica las cosas, somete lo diverso a lo único de la palabra. Esto es, que en una palabra se concentran muchísimas experiencias que hemos tenido del mundo. Pensemos en el tradicional ejemplo de la palabra árbol, ésta no indica a un árbol en particular, no es el árbol de mi patio o el del parque, un ahuehuete o un amate determinado; es una abstracción que usamos los humanos donde concentramos múltiples experiencias para poder comunicarnos y así transmitir ideas. Árbol es por decirlo de alguna forma, todos los árboles que socialmente reconocemos dentro de esa categoría lingüística.

Nombrar las cosas y experiencias es un ciclo que transforma al mundo, es lo que los antiguos griegos llamaban *poiesis*, es la forma en la que nos enfrentamos a los objetos cómo actuamos frente a ellos. Cuando lo hacemos

frente a los demás hacemos praxis, nos comunicamos en el cara a cara y también transformamos nuestro entorno social.

A lo largo de la historia de la humanidad esta transformación del mundo ha dejado huellas, desde los primeros homínidos que colocaron a sus deudos en singulares posiciones y les colocaron flores, comenzaron a dejar huellas ineludibles de este actuar con los otros y con el mundo.

Una de estas huellas se logró a través del uso de la pintura rupestre, ampliamente esparcida por muchas comunidades de cazadores y pueblos posteriores del planeta, consiste en pintar con mezclas minerales y vegetales signos sobre rocas.

Hasta hace muy poco tiempo, los investigadores que nos dedicamos a localizar y registrar este tipo de registro humano realizado en las rocas para comunicar ideas en el grupo al cual pertenecían y a otros que tuvieran acceso a estos lugares, solamente podíamos acceder a los signos a través de la fotografía tradicional y a los dibujos que realizábamos de ellos. Recientemente, con el desarrollo de la fotografía digital y de los programas para manejo de imágenes, hemos logrado captar signos pintados en las rocas que fueron realizados, que con el tiempo se deterioraron y terminaron por ser tan escasamente visibles para el ojo humano que se llegaba a considerar que no existían.

La ciencia aplicada en la tecnología digital ha permitido a los investigadores del pasado, acceder a estos signos que de otra forma seguirían ocultos para nosotros.

Los especialistas que investigan estas pinturas se llaman arqueólogos y se dedican a explicar e interpretar los procesos sociales que ocurrieron en el pasado, para lo que nos acercamos a estas huellas de la gente que vivió hace años y cuya sociedad ya no existe.

La forma de localizar estas pinturas es muy emocionante. Regularmente las comunidades de nuestro estado de Morelos tienen noticias ancestrales de esos lugares que tienen pinturas, monitos, flores, gallitos y otros signos que ellos alcanzan a reconocer en las pinturas. Sin embargo, es preciso realizar también visitas a aquellos lugares donde actualmente se tienen espacios donde se realizan ofrendas en fechas del calendario ritual de las comunidades, pues en muchas ocasiones coinciden con lugares que utilizaban sociedades anteriores. Cruces en lo alto de los cerros, espacios en los abrigos rocosos, cuevas, texcales, barrancas y múltiples parajes donde se podrían conservar las pinturas, más allá de que se perciban a simple vista.



Imagen digital obtenida con una cámara Nikon D50 con una resolución de 300 ppp tanto verticales como horizontales, en 24 bits, en color verdadero (RGB) y formato JPG. (Tomada por el Arqueólogo Enrique Méndez Torres).

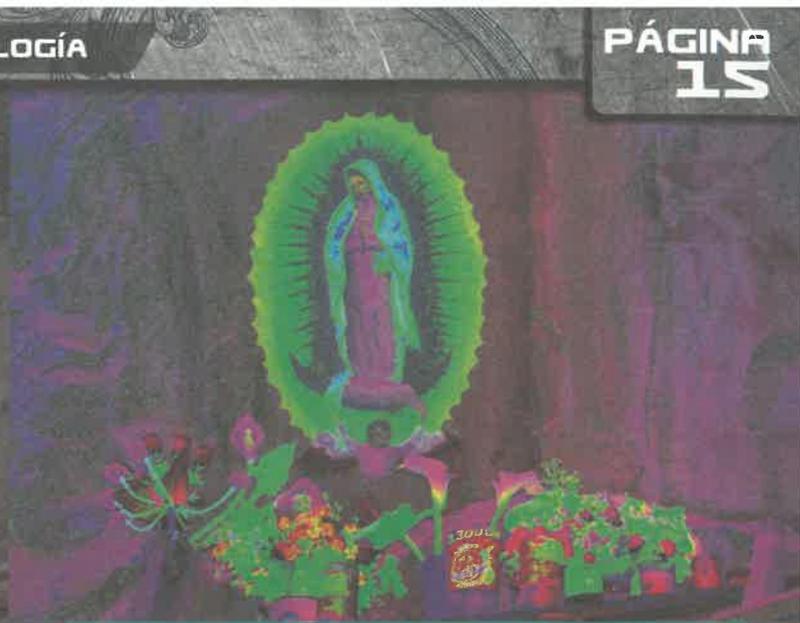


Imagen analizada con la Matriz de decorrelación del canal CRGB (Azul Verdoso-Rojo-Verde-Azul) de DStretch-ImajeJ, que resalta los rojos del pigmento original de la pintura rupestre. (analizada por el Arqueólogo Enrique Méndez Torres).

En *Tetela del Volcán*, municipio del noreste de Morelos hemos localizado pintura rupestre que fue realizada hace muchos años sobre la roca. Por medio de vecinos del pueblo de la comunidad de *Hueyapan* visitamos un lugar dedicado al ritual en un paraje en el monte que llaman Laja. Ahí se encuentra pintada en un texcal la imagen de la Virgen de Guadalupe. El recorrido hasta el sitio incluye un mirador en el paraje *Tlachialoyan*, un camino hasta alcanzar la antigua vía del tren que pretendía llegar de *Ozumba* a *Atlixco* a principios del siglo pasado, un túnel ferroviario de al menos 65 metros de longitud, algunas alcantarillas que se produjeron para salvar barranquillos, algunos puntos del Río *Amatzinac* antes de que llegue a la cascada llamada El Salto.

Cuando arribamos al sitio fotografiamos todas las caras del texcal que fueron posibles, incluyendo con detenimiento aquellas que se veían escasamente las pinturas rupestres que no consideramos en primera instancia que se pudieran reconocer con claridad todos los signos ahí pintados.

Una vez obtenidas las imágenes desarrollamos la estrategia técnica en gabinete que ha tenido éxito en Cuba por el Grupo Cubano de Investigaciones de Arte Rupestre (GCIAR) con pinturas con pigmentos análogos en color, y utilizamos el programa *Decorrelacion Stretch* planeado para incluirse en el programa *ImajeJ*, para considerar si podríamos rescatar visualmente los signos de las pinturas.

Los resultados fueron asombrosos y pudimos rescatar múltiples imágenes bien contorneadas al aplicar un filtro que resalta fundamentalmente las tonalidades cromáticas rojas. Ubicamos así, gran cantidad de signos pintados en el texcal, que consisten fundamentalmente en signos geométricos, lineales, manos pintadas al positivo, representaciones zoomorfas y antropomorfas que nos permiten creer en prácticas sociales pasadas relacionadas con el monte hueyapeño, a una altura donde hemos

sobrepasado los tres mil metros de altura y la frontera agrícola ya no permite sembrar maíz. Este espacio pudo estar asociado con la caza, y la obtención de productos maderables y vegetales de altura que no se consiguen en zonas más bajas. Y aunque es difícil precisar la fecha en que se realizaron estas pinturas consideramos que están asociadas a comunidades que vivieron en la zona entre el 1350 y 1810 d.n.e. en la región, pues encontramos también palabras en español antiguo, quizá del siglo XVII o XVIII, pintadas con pigmentos parecidos.

Conocer las formas de expresión de comunidades periféricas del poder mexica y posteriormente durante el Virreinato, insertas en el monte donde la vigilancia es escasa, nos abre una ventana a las estrategias para comunicar ideas en momentos de mucha presión política y económica, y nos permite evaluar el pasado comunitario hueyapeño resguardado en parte, en esos elementos arqueológicos rupestres pictóricos que comúnmente llamamos pintura rupestre. El objetivo de este proyecto es explicar el desarrollo histórico de las comunidades en la región desde el 500 a.d.n.e. hasta el período virreinal, con énfasis en su distinción periférica frente a múltiples momentos de sociedades centrales que involucraron a estas comunidades para sus intereses particulares.

Para leer más... Gutiérrez Calvache, Divaldo A., González Tendero, José B. y Fernández Ortega, Racsó. Primera aplicación de DStretch-ImajeJ. Mejora automatizada de imagen digital en el arte rupestre cubano. En *Rupestreweb*, <http://www.rupestreweb.info/dstretch.cuba.html> 2009.

## SEMBLANZA

M.A. Raúl Francisco González Quezada / [estrambosis@hotmail.com](mailto:estrambosis@hotmail.com)  
Instituto Nacional de Antropología e Historia Delegación Morelos

Raúl Francisco González Quezada es maestro en Arqueología, profesor-investigador del Centro INAH Morelos y director del *Proyecto Investigaciones Arqueológicas en el Noreste de Morelos* desde 2010.

## Viviendas morelenses con menor gasto energético

En la actualidad, el estudio de los diferentes procesos de intercambio de energía en las edificaciones ha alcanzado gran relevancia, esto a causa de la estrecha relación que tienen las edificaciones con la naturaleza, el hombre y el consumo de energía para satisfacer los requerimientos de confort, salud, alimentación e incluso de productividad laboral. El uso adecuado de los recursos energéticos y su impacto en el medio ambiente es un problema que incluye aspectos económicos, sociales y políticos. A nivel mundial, la energía que se consume proviene de los recursos fósiles no renovables como es el carbón y el petróleo, que son no renovables, y que tienen un enorme impacto ambiental. Lo anterior, ha motivado realizar inversión en desarrollo científico y tecnológico que promueva el ahorro de energía y se generen nuevas formas de generación de energía (solar, eólica, etc.) para ayudar a la preservación de los recursos fósiles y su sustitución por recursos de energía limpia, que mejoren la situación energética mundial y la reducción de emisiones contaminantes que disminuyan la aceleración del calentamiento global.

El mayor consumo de energía se presenta en el sector dedicado al transporte, en segundo término la industria, y en tercer lugar se encuentra el consumo energético para edificaciones, por supuesto que este consumo aumenta cuando la población crece, o se concentra en las zonas urbanas. Si las tendencias actuales continúan, los edificios serán los principales consumidores de energía para el 2025 y probablemente usaran la misma cantidad que la industria y transporte juntos para el 2050 [1]. Los mayores causantes del consumo energético en edificaciones son los equipos de climatización (aire acondicionado o calefacción), los cuales están impactando en la economía y aumentan el deterioro ambiental. Tan solo en Europa, según la Agencia Internacional de Energía, las personas pasan más del 80% del día dentro de las edificaciones, ya sea oficinas, viviendas, escuelas, etc. En la República Mexicana, las edificaciones en su conjunto, representan el 20% del consumo final de energía, con un crecimiento promedio previsto del 1.4% anual, solo por detrás del sector industrial y de transporte [2]. Algunos estudios indican que un diseño adecuado de edificaciones podría ayudar a reducir al menos un 2.34% de la energía fósil consumida en el mundo para climatización.

Generalmente, es en la fase de diseño del proyecto donde se define cómo o cuánta energía consumirá una edificación. Así, la decisión del constructor o arquitecto de emplear una u otra tecnología en un proyecto debe enfocarse hacia tres acciones: 1) Tener en cuenta que las tecnologías empleadas dependen del tipo de energía que se utiliza y como se genera o se capta para el uso y mantenimiento de la edificación. 2) Diseñar las edificaciones y especificar los materiales usados en su construcción, especifican la manera en que se utilizará esta energía y como se integrará en el proyecto arquitectónico. Sus diseños determinan el tipo de consumo de energía y los patrones de emisión en el largo plazo de la edificación y 3) Siempre evaluar previamente el consumo de energía y su impacto al medio ambiente en un proyecto arquitectónico [3].

Para auxiliar en las decisiones que deben realizarse durante el diseño y construcción de una edificación, una de las líneas de investigación del Departamento de Ingeniería Mecánica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico está enfocada a realizar estudios térmicos de los componentes de edificaciones y sistemas solares relacionados. Concretamente uno

de los proyectos, que fue apoyado con Fondos Mixtos del Estado de Morelos, ha sido el de evaluar la demanda de energía, la calidad térmica y la calificación energética de viviendas en el Estado de Morelos. El objetivo fue generar una metodología para evaluar la demanda energética y brindar alternativas constructivas que contribuyan a reducir las emisiones provocadas por la climatización por el uso de equipos mecánicos como aires acondicionados, calefactores, ventiladores etc. El proyecto incluye la caracterización climática del Estado de Morelos para proporcionar información de los microclimas de las diferentes regiones o municipios. Esta información, ha permitido relacionar el clima con el hábitat del lugar para estudiar viviendas existentes de interés social que han sido construidas en el Estado de Morelos. El estudio ha generado recomendaciones para poder contar con viviendas de menor gasto energético, aplicando las diferentes opciones de diseño pasivo.

La metodología que fue desarrollada se describe a continuación: a) A partir de la instalación de una red de Estaciones Meteorológicas Automáticas en varios puntos de poblados del Estado de Morelos (Figura 1), se obtiene información de las variables climáticas. Esta información es procesada mapeando la radiación solar, temperatura ambiente, humedad y velocidad y dirección del aire para llegar a una clasificación del clima del Estado de Morelos (Figuras 2 y 3). b) Las variables climáticas son introducidas a programas de simulación de energía en edificaciones que puede ser por metodologías de grados-día o por simulación transitoria. Los materiales, dimensiones de la vivienda dividida en zonas también son introducidos al programa, el cual ya ha sido calibrado con datos medidos. c) La evaluación térmico-ambiental es realizada con datos reales de la vivienda y recintos del Estado de Morelos y se evalúa si la vivienda cumple con los estándares de confort (Figura 4). d) Si no se cumple los estándares de confort, se formulan estrategias de diseño pasivo, tales como orientación, aislamiento de la envolvente, infiltración, piso radiante, colores exteriores, ventanas protegidas, etc., hasta que se obtiene la temperatura interior o disminución de cargas térmicas aceptable. e) Se definen las estrategias generales para el diseño pasivo por región en el Estado de Morelos. f) Generar normativas con base a una calificación de viviendas para que sean aplicadas de forma obligatoria por la industria de la construcción.

Los resultados de este proyecto han derivado en algunas recomendaciones para el confort de edificaciones, buscando obtener condiciones térmicas óptimas. En Clima Cálido: Se recomienda una vivienda de dos plantas, forma rectangular con el eje alargado en dirección este-oeste; mayor fachada acristalada al norte; muros y techos aislados con colores claros de baja absorción de la luz solar, sobre todo en el techo; sistemas de sombreado en ventanas; con esas recomendaciones se encontró una disminución de consumo energético para el confort de 76%. En Clima Frío: Se recomienda una vivienda de una planta, forma rectangular con el eje alargado en dirección sur-norte; fachada acristalada al sur, muros y techos muy aislados de colores oscuros de de gran absorción de luz solar, ventanas de doble panel; con esas recomendaciones se encontró una disminución de consumo energético para el confort máximo de 91%.

### Referencias

1. World Business Council for Sustainable Development, 2007
2. Secretaría de Energía, "Balance Nacional de Energía 2008", México D.F.
3. G. Álvarez y R. Dorantes. Energía Sustentable en Edificios y Casas. CIENCIA, Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. Vol. 61, No. 2. Abril-Junio 2010. Pags. 62-73.



Figura 1. Instalación de Unidades Meteorológicas Automáticas.



Figura 4. Vivienda típica de interés social estudiada en el Estado de Morelos.

Texto y Fotos: Dra. Gabriela del Socorro Álvarez García, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico gaby@cenidet.edu.mx

SEMBLANZA

Dra. Gabriela del Socorro Álvarez García / gaby@cenidet.edu.mx Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Gabriela del Socorro Álvarez García nació en la ciudad de México estudió la licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México (UNAM), la Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica en New Mexico State University (EUA) y el Doctorado en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (UNAM). Desde mayo de 1989 trabaja como profesor-investigador titular "C" en el área de Sistemas Térmicos del Departamento de Ingeniería Mecánica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico-DGEST-SEP. Ha obtenido varios reconocimientos, entre ellos la medalla Gabino Barreda por parte de la División de Estudios de Posgrado de la UNAM, el reconocimiento al Desempeño Docente, tiene el Premio Nacional de Energías Renovables en la categoría de Innovación otorgado por la Secretaría de Energía y fue Editora Asociada de la Revista Internacional "Solar Energy". Además de contar en su haber con más 150 trabajos de investigación en capítulos de libros, en revistas internacionales con arbitraje, en congresos nacionales e internacionales, así como en revistas de divulgación. Actualmente, es profesora-investigadora del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET-DGEST-SEP) en el área de Energía en edificaciones y sistemas solares relacionados.

SEMBLANZA

M.C. Miguel Ángel Gijón Rivera / miguelgijon19@hotmail.com Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Miguel Ángel Gijón Rivera es estudiante del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico y miembro del grupo dirigido por la Doctora Álvarez. Obtuvo su grado académico de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica en el mismo centro y su licenciatura en Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Querétaro.

SEMBLANZA

M.C. Miguel Ángel Chagolla Gaona / chagolla\_helios@hotmail.com Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Miguel Ángel Chagolla Gaona es Ingeniero electromecánico, egresado del Instituto Tecnológico de Zacatepec, obtuvo el grado de maestro en ciencias en Ingeniería Mecánica en Sistemas Térmicos, en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, es estudiante del Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica del mismo centro, miembro del grupo dirigido por la Doctora Álvarez. Catedrático del Instituto Tecnológico de Zacatepec.

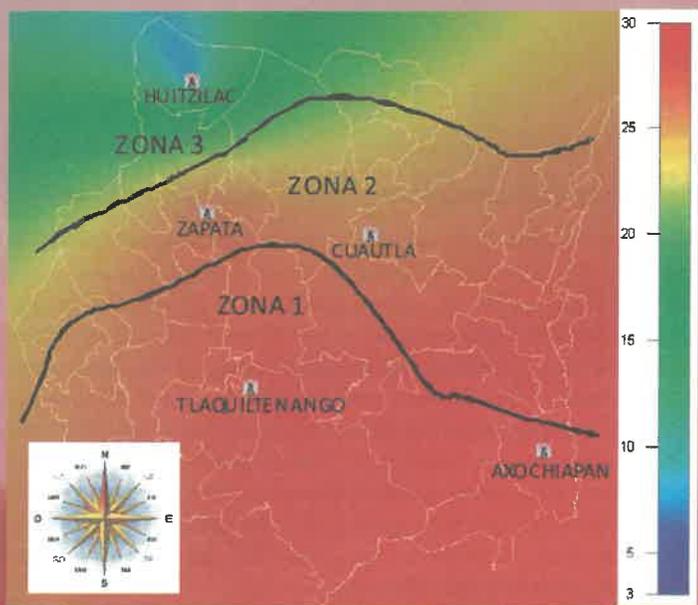


Figura 2. Temperatura promedio anual (°C), y clasificación de microclimas (año 2007).

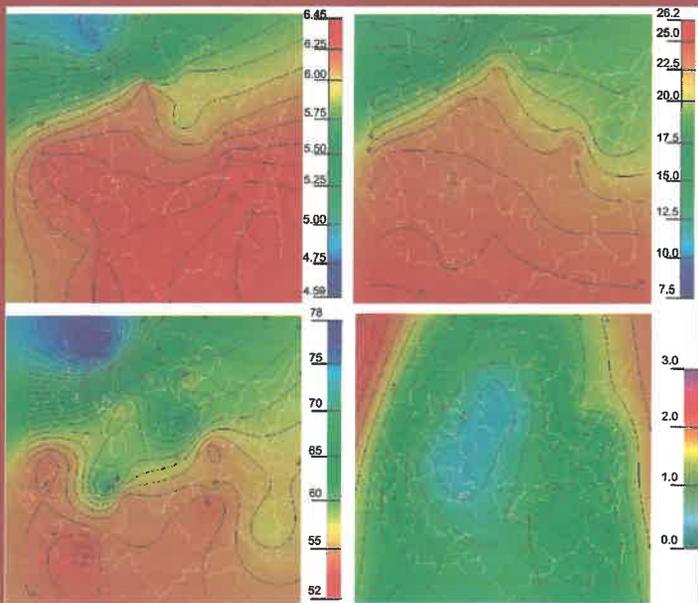


Figura 3. Promedio anual de radiación Solar, temperatura ambiente, humedad y velocidad del aire para el año 2007 en el Estado de Morelos

Texto y fotos: Mtra. Silvia Patricia Pérez Sabino  
patricia.perez@ccytem.org.mx



## Dr. Jaime Eugenio Arau Roffiel

### Del arte de la ciencia, al arte de la aplicación: Electrónica de Potencia.

**M**iembro de la Academia Mexicana de Ciencias, de la Academia de Ciencias de Morelos e investigador nacional Nivel II del Sistema Nacional de Investigadores, Jaime Eugenio Arau Roffiel; ha ocupado distintos cargos como coordinador del grupo de Electrónica de Potencia en el Instituto de Investigaciones Eléctricas, participando en varios desarrollos tecnológicos para la iniciativa privada, profesor-investigador de tiempo completo en el Departamento de Ingeniería Electrónica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico y Director de la misma Institución de noviembre de 2005 a febrero de 2011. A partir del 13 de julio de 2011 fue nombrado por el Gobernador del Estado de Morelos, director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos.

En su currículo se acentúan sus grandes contribuciones en temáticas relacionadas con el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica, aplicado a balastos electrónicos, sistemas de alimentación conmutados y filtros activos de potencia.

Tiene publicados más de 150 artículos en revistas y congresos internacionales de alto prestigio en el área y, tiene concedida una patente nacional y otra en Estados Unidos de América. Ha sido también invitado como jurado en tesis de doctorado en España, Francia y Brasil.

Uno de sus reconocimientos le fue otorgado por su liderazgo en el área de electrónica de potencia a nivel mundial, recibiendo la medalla "Tercer Milenio del IEEE", otorgada por el *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. Recientemente le fue otorgado por su trayectoria científica y tecnológica, así como la formación de recursos humanos de alto nivel el Reconocimiento al Mérito de Investigación 2010, por parte del Gobierno del Estado de Morelos.

Jaime Arau Roffiel es doctor Ingeniero Industrial con especialidad en Electrónica de Potencia por la Universidad Politécnica de Madrid, España y en esta ocasión nos platica sobre el tema de electrónica de potencia, para la aplicación al ahorro de energía en buena medida.

**H. Dr. Jaime Arau, ¿cuál es el enfoque de la electrónica de potencia?**

**JAR.** "Tiene que ver con procesos más eficientes de generación, transportación y consumo de la energía eléctrica. Puede ser aplicada en grandes potencias como tracción eléctrica (trenes de alta velocidad, autobuses eléctricos, etc.), así como aplicaciones en muy baja potencia (como iluminación mediante led's o convertidores de potencia para implantes cocleares para personas con problemas de sordera profunda) teniendo como común denominador el atender el problema de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica".

**H. ¿Podría darnos mayores detalles de una aplicación de muy baja potencia en donde la Electrónica de Potencia tenga que ver?**

**JAR.** "Podría mencionar por ejemplo la aplicación de implantes cocleares para personas con problemas de sordera profunda. Podemos decir en principio que se parte de investigaciones médicas que han demostrado que resulta mucho más efectivo para mejorar la capacidad auditiva el estimular el oído interno (que es donde se aloja la cóclea) que conseguir mayores capacidades de amplificación sonora de aparatos que se colocan en el oído externo (a la entrada del conducto auditivo externo) para ayudar a pacientes con problema de sordera profunda. El dispositivo electrónico que se requiere, de apenas un par de decenas de mili vatios o mili watts, es un convertidor electrónico de potencia en donde una parte del convertidor se encuentra en el oído externo y la otra mitad se coloca en el oído interno a través de un implante que finalmente hace llegar un par de electrodos a la cóclea. A pesar de la muy baja potencia consumida por estos dispositivos, es importante conseguir que el convertidor sea altamente eficiente para no provocar un continuo cambio de baterías que haría impráctica la mejora".

### H. Con este ejemplo que nos describe, nos damos cuenta de una de las aplicaciones de la electrónica de potencia en cuestiones relacionadas a la salud ¿en dónde más podemos verla presente?

**JAR.** “Las aplicaciones más comunes de la Electrónica de Potencia se encuentran en el control de motores para muy diversas aplicaciones como bombas en el trabajo agrícola, múltiples procesos industriales o por ejemplo en los vehículos eléctricos. Los motores consumen alrededor del 60% del total de la energía que se usa en el mundo, sin embargo este consumo se encuentra ubicado en menos del 8% de los usuarios (lo cual simplifica la implementación de estrategias de ahorro de energía). Por otro lado se tienen aplicaciones como la iluminación electrónica que si bien consume alrededor del 20% de la energía eléctrica global, se encuentra distribuida entre el 92% de los usuarios lo cual implica un reto más complicado para conseguir que se consuma de una manera eficiente sobretodo en países con poco desarrollo ya que las soluciones ahorradoras tienen un gasto inicial mucho más fuerte. Los futuros diseños de balastos electrónicos para sistemas de iluminación tendrán que cumplir por normatividad con ciertas características de eficiencia y contaminación armónica a la red eléctrica para cumplir con las estrategias mundiales de desarrollo sustentable.

Otro ejemplo interesante está relacionado con el manejo de las energías renovables. Se tienen múltiples esfuerzos para desarrollar mejores diseños de convertidores primarios de energías alternas (celdas fotovoltaicas, generadores eólicos, etc.) que tiene que ir necesariamente de la mano del diseño de mejores convertidores electrónicos de potencia que procesen y almacenen la energía de una manera eficiente. El sol y viento decimos que “no cuestan” pero el proceso para obtener energía no es económico y por ello se debe de cuidar mucho la forma en que se procesa y almacena energía en esas aplicaciones”.

### H. Dr. Arau, ¿de qué manera se puede sistematizar procesos con la electrónica de potencia en beneficio de la sociedad?

**JAR.** “Existen muy diversos procesos en la industria que pueden automatizarse a través de la participación de la Electrónica de Potencia en colaboración con el área de Control Automático y otras áreas de la ingeniería según sea la aplicación que estemos abordando (bandas transportadoras, procesos de agitación, corrección del factor de potencia, etc.). Tenemos así aplicaciones de automatización de procesos industriales muy diversos o por otro lado por ejemplo, pensemos en un robot autónomo que tenga que hacer una exploración en un lugar donde haya

radioactividad o riesgo de otro tipo, para lo cual se requiere de tecnología robótica, mecánica y desde luego de la electrónica de potencia para el manejo de los motores relacionados a las articulaciones del robot.

Por otra parte, para casos de desastres marinos, se pueden tener pequeños submarinos de propulsión que lleven una cámara para bajar a revisar el lugar siniestrado tomando muestras físicas y/o fotografías para conocer el grado de daño en el sitio, evitando de esta manera que tenga que bajar algún buzo. Existen otras muchas aplicaciones en donde principalmente se busca incidir en el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica”.

### H. ¿Cuál es su impresión sobre la situación actual de esta tecnología tanto a nivel estatal como a nivel nacional?

**JAR.** “Tanto a nivel estatal y nacional existe todavía muy pocas personas que dominen estos temas, y por lo mismo existen muy pocas instituciones que tengan posgrados en Electrónica de Potencia. En Morelos por ejemplo hay una sola institución que imparte maestría y doctorado en el área (el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico-CENIDET), y se puede decir que tiene amplio reconocimiento a nivel nacional al ser la institución que tiene más doctores y más graduados en el área en todo el país. En el país existen solo alrededor de seis u ocho instituciones que están ofreciendo posgrados con calidad razonable en el área, sin embargo esta área del conocimiento está tomando mucha fuerza en la última década dadas las múltiples aplicaciones existentes y por lo mismo, la gran necesidad de personal calificado preparado en esta disciplina”.

### H. Doctor parafraseándolo “son pocas las instituciones educativas que imparten este tipo de estudios enfocado a la electrónica de potencia en el País”. En general ¿ante qué retos se enfrentan las instituciones educativas para promover estas carreras y posgrados?

**JAR.** “Los laboratorios especializados para poder impartir el entrenamiento adecuado a nivel licenciatura, maestría, doctorado no es económico. Esta puede ser una barrera de algunas instituciones educativas, sin embargo, por otro lado considero que también se tiene un arma interesante, que hay que saberla usar a la hora de promover los posgrados o las licenciaturas en estas áreas, que es la oportunidad de trabajar en un área del conocimiento que permite desarrollar proyectos pertinentes y de gran impacto en la temática de ahorro de energía o manejo de energías renovables, que son de gran interés para la sociedad en general”.

## H. Doctor Arau, ¿la electrónica de potencia es la línea de investigación que ha tenido más impacto en su vida?

**JAR.** “Durante mi formación profesional tuve la oportunidad de estar en contacto con otras áreas de la electrónica al estudiar la licenciatura en Ingeniería Electrónica en Instrumentación, que cursé en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. Durante el inicio de mi vida profesional me mantuve en contacto con el área de instrumentación electrónica al laborar en ese campo durante cinco años en PEMEX. Posteriormente entré a trabajar al Instituto de Investigaciones Eléctricas en donde tuve mi primer contacto con la Electrónica de Potencia, trabajando con sistemas de alimentación para aplicaciones diversas de sistemas de control. Ya en el año de 1987 ingresé al doctorado en la Universidad Politécnica de Madrid en donde trabajé en el modelado de sistemas de alimentación pero también en el tema de corrección de factor de potencia y ahorro de energía, para aplicaciones muy diversas como balastos electrónicos o convertidores electrónicos de potencia para fuentes alternas de energía, temas en los que he tenido oportunidad desde mi regreso a México, en el Instituto de Investigaciones Eléctricas (1991-1994) y en el CENIDET (1994 a la fecha), tuve la oportunidad de trabajar en múltiples proyectos de financiamiento industrial y del gobierno federal para aplicaciones en sistemas de iluminación (en donde he tenido la oportunidad de desarrollar en colaboración una patente nacional e internacional). Mantenerse actualizado en las aplicaciones tecnológicas del área de conocimiento que uno domina, es una tarea que desde luego es muy importante que como investigador estemos constantemente realizando”

## H. Doctor, antes de ser Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, ¿qué se encontraba desarrollando como parte de su proyecto de investigación?

**JAR.** “Estaba por un lado participando en un proyecto con la industria para el análisis del sistema de alimentación de los motores de una cama hospitalaria para terapia intensiva, por otro lado participando en un proyecto en colaboración con investigadores de Texas A&M University para el estudio de convertidores electrónicos de potencia de alta ganancia para aplicaciones fotovoltaicas, investigaciones diversas sobre balastos electrónicos y convertidores de baja tensión, así como iniciando un proyecto sobre el desarrollo de un auto eléctrico utilitario alimentado de celdas de combustible, aprobado recientemente y que recibirá el financiamiento del CONACYT y de la Secretaría de Energía, que se realizará conjuntamente entre el CENIDET, el Instituto de Investigaciones Eléctricas, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el ITESM Campus Toluca y el Instituto Potosino de Ciencia y Tecnología”.

## H. Doctor, retomando el proyecto que está desarrollando de un vehículo eléctrico, ¿en cuánto tiempo considera usted podremos ver algunos en las carreteras?

**JAR.** “Actualmente, existen ya algunas marcas comerciales que ofrecen este tipo de vehículos eléctricos o híbridos, aquí el reto

es en qué plazo podremos ver su uso de manera masiva, que estimaría que esto ocurra en los próximos cinco años. Existen muchos factores culturales, climatológicos y de infraestructura vial que requieren en cada país de un análisis profundo antes de que este tipo de tecnologías se introduzcan de manera cotidiana”.

## H. ¿Cuál es el rumbo del CCYTEM ahora que usted es el Titular?

**JAR.** “Considerando que uno de los más importantes objetivos del CCYTEM de acuerdo a la Ley de Innovación Ciencia y Tecnología es promover la creación, desarrollo y aplicación de la Ciencia y Tecnología en beneficio de la sociedad morelense, el rumbo que es imprescindible asumir es por un lado continuar con la divulgación de la ciencia y tecnología para demostrar a niños, jóvenes y adultos, del gran beneficio que tiene su aplicación en nuestra vida diaria y para determinar el crecimiento y desarrollo tecnológico de nuestra sociedad. Para ello es importante consolidar las estrategias actuales de divulgación como lo son la revista HYPATIA y el programa de televisión Conciencia XL, así como desarrollar nuevas estrategias.

Por otro lado, estamos haciendo grandes esfuerzos para que las grandes problemáticas de las secretarías de gobierno y sectores empresariales, sean conocidas por los centros de investigación e instituciones de educación superior en el ánimo de fomentar futuras interacciones a través de convocatorias como FOMIX, Estímulos a la Innovación o PROSOFT. En ese mismo sentido estamos trabajando en un sistema de apoyo a la vinculación que pretende acercar de una manera sencilla la información sobre problemáticas y capacidades de desarrollo entre los tres actores de la triple hélice (Gobierno, Academia y Empresa). Morelos tiene el enorme orgullo de contar con investigadores de talla mundial, que desde hace mucho tiempo son líderes en diferentes áreas del conocimiento de interés para el Estado, como lo es el sector salud, energía, biotecnología por mencionar solo algunos. El gran reto es hacer ver al gobierno y sector empresarial de las capacidades potenciales de solución de problemas que se tienen y encontrar mecanismos que permitan una mejor comunicación para que en un futuro se dé una mejor vinculación. La responsabilidad es definitivamente de todos y el CCYTEM está dispuesto a ser un facilitador de esta importante tarea”.

## H. Finalmente algo más que quiera agregar

**JAR.** “Muchas gracias en principio por la entrevista y, simplemente quiero hacer extensiva una invitación a la sociedad en su conjunto para que se acerquen a las alternativas que tenemos como Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, para divulgación de la ciencia a través del Museo de Ciencias de Morelos, el cual tiene muchas actividades lúdicas, entretenidas y educativas, así como para apoyo al sector empresarial en el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológico-CeMITT.

Asimismo aprovecho el espacio para informarles que pronto tendremos el “Tráiler de la ciencia”, el cual es un vehículo que estará visitando los municipios del estado de Morelos y, presentará a la sociedad en su conjunto, el impacto, el quehacer y la importancia de la ciencia y la tecnología para esta sociedad”.

## H. Gracias Doctor y felicidades por esta tarea nueva que le ha sido encomendada.

# 8 planetas y ¿DÓNDE QUEDÓ PLUTÓN?



Diseño: Luis Alberto Aguilar Zamora  
 Información avalada por investigadores:  
 Dra. Gloria Koenigsberger Harowitz  
 Instituto de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Autónoma de México

Hace muchos años se creía que el Sol giraba alrededor de la Tierra, sin embargo, gracias a Galileo Galilei se descubrió que era al contrario.

En nuestro Sistema Solar, el Sol es el personaje principal y está acompañado por 8 planetas y muchos objetos más pequeños que giran a su alrededor. Los 8 planetas son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Pero ¿por qué los planetas tienen esos nombres? Todos excepto la Tierra, fueron nombrados en honor a dioses y diosas greco-romanos.

Por ser el planeta más rápido en moverse alrededor del Sol, Mercurio recibió su nombre en honor al dios romano de los mensajeros y viajeros. De acuerdo con el mito, Mercurio tenía unas sandalias con alas, así que él podía volar.

Venus es un homenaje a la diosa del amor y la belleza mientras que Marte debe su nombre al dios de la guerra.

Seguramente tus papás te pueden platicar que cuando ellos eran niños había 9 planetas, entonces te preguntarán ¿qué pasó con este último? Aquí te lo diremos. Plutón era el planeta número 9 y su nombre es en honor al dios del inframundo. De acuerdo a la mitología romana, quienes morían tenían que cruzar el río de la Muerte, llamado Styx. Todos eran enterrados con una moneda, para pagar al remero, Caronte, quien transportaría al muerto en su bote. De hecho la única luna de Plutón es llamada Caronte en honor a éste. El 24 de agosto de 2004 fue reclasificado como planeta enano por ser más pequeño que Eris y sólo un poco más grande que Ceres, dos objetos que también giran alrededor del Sol y forma parte de nuestro sistema planetario.

La Tierra posee un único satélite natural que todos conocemos, la Luna. El 71% de la superficie terrestre está cubierta por agua. Es el único planeta del Sistema Solar donde esto puede permanecer en estado sólido, líquido o gaseoso en la superficie.

Júpiter es el planeta más grande y su nombre es por el dios romano. Saturno era la deidad de la agricultura y del tiempo y es el nombre del planeta que todos conocemos por sus asombrosos anillos. Júpiter y Saturno son los planetas más grandes de nuestro Sistema Solar.

Los más alejados del Sol son Urano que fue nombrado así en honor del dios griego del cielo y Neptuno llamado de esta forma por el dios romano del mar.

La Tierra es donde vivimos, es el tercer planeta desde el Sol y el quinto más grande. También lo conocemos como Mundo o Planeta Azul. Está compuesto principalmente de roca derretida en constante movimiento en su interior, cuya actividad genera a su vez un fuerte campo magnético. Sobre la corteza terrestre están los océanos y la tierra firme con paisajes naturales increíbles.



## El compostaje, una opción de tecnología sostenible.

**V**ivir en un departamento y administrar tus desechos sólidos requiere de un gran esfuerzo. Sin lugar a dudas, el mayor problema lo representa la basura orgánica, ya que la tardanza en su recolección, aunado a estar demasiado tiempo mal almacenada provoca olores indeseados, que pueden llegar a inundar la casa.

Con el objetivo de iniciar una propuesta diferente para este tipo de desechos, que se manejan en espacios tan complicados como los departamentos, decidimos hacer composta. El primer paso fue armar el plan:

Para empezar, se compró un saco de tierra, una palita, una caja plástica hermética grande, y se reciclaron los envases de leche tipo tetrapack. Lo siguiente consistió en decidir el destino de cada uno de los tipos de desechos orgánicos, para lo cual fue necesario considerar las opciones más ingeniosas:

Por ejemplo, los residuos de carne y pollo se destinaron para el gato del vecino. Los demás residuos como fruta, verdura y otros, se almacenaron en los envases tetrapack.

Después de esto, nuestro plan de almacenamiento en recipientes cerrados, nos permitió aligerar el proceso de descomposición debido a la creación de un ambiente ideal sólo para bacterias y otros microorganismos encargados del proceso de putrefacción de la materia orgánica. Al estar aislado el material orgánico nos permitió evitar plagas indeseables como moscas, cucarachas y otros insectos.

El proceso de descomposición dentro de los envases tetrapack dura aproximadamente una semana. Posteriormente, este material descompuesto se traslada a un recipiente de aproximadamente 4 litros, donde se revuelve con tierra, y a continuación pasa a un recipiente plástico con tapa hermética más grande, llamado compostero, en el que alternamos capas de residuos y tierra, para hacer el proceso más eficiente. Después de su maduración, el resultado final, es una tierra húmeda de color oscuro, que es la composta.

Este proceso fácil y sencillo nos permitió obtener una transformación de la desagradable basura orgánica en aproximadamente dos meses, ya que los residuos que obteníamos de los envases tetrapack estaban bastante descompuestos al momento de revolverlos con tierra. El destino final de la tierra de composta fue una pequeña jardinera del patio de atrás, y fue sorprendente observar que cualquier semilla que fuera depositada se convertía en una hermosa plantita.

De esta forma, sin darnos cuenta, empezamos a tener plantas de aguacate, ajo, limón, naranja, entre otras semillas que por sí solas fueron naciendo. A todas ellas se les ubicó en un mejor lugar, donde tuvieran la posibilidad de convertirse en un lindo y frondoso árbol.

El primer visitante que llegó a casa y nos encontró desarrollando la ofensiva contra la basura, nos comentó que

había escuchado acerca de la composta, pero específicamente no sabía lo que era. Muy contentos por el interés mostrado, lo invitamos a tomar asiento y le explicamos que podíamos sacar ventaja de la materia orgánica, la cual se descompone por la acción de bacterias que están presentes en forma natural en estos residuos. Este proceso requiere cuatro elementos claves: nitrógeno, carbón, humedad y oxígeno, y su objetivo principal es evitar la putrefacción de los residuos orgánicos.

Posterior a esto, diferentes amistades que nos visitaban seguían de cerca nuestra actividad con la composta. Algunos comenzaron a solicitarnos tierra, y después de observar lo bien que les iba a sus plantas se animaron y empezaron a hacer su composta. Al poco tiempo, nos invitaban también a sus casas para mostrarnos orgullosos sus primeros resultados.

Sin lugar a dudas, la experiencia conjunta con nuestras amistades cercanas ha sido gratificante, pero esperamos que el círculo se expanda, y que la elaboración de la composta, a partir de residuos orgánicos caseros, se vislumbre como una alternativa para disminuir el impacto ambiental causado por el transporte y la gestión de residuos.

En nuestra experiencia, lo más importante, fue tomar conciencia de que las personas que hacen composta, al adoptar la costumbre de separar sus residuos, crean una responsabilidad ambiental y obtienen una mayor perspectiva del problema, y por qué no, también le ahorramos la desagradable experiencia olfativa a los recolectores de basura municipales.

Para finalizar quiero señalar que la ciudad de Cancún genera una gran cantidad de residuos orgánicos que van a parar a los rellenos sanitarios, nuestra propuesta es que a través de las técnicas de compostaje se reducirá significativamente esta cantidad al ser el compostaje una opción tecnología sostenible para el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos. Ante esta problemática, el laboratorio de Energía y Medio Ambiente del Instituto Tecnológico de Cancún ha buscado alternativas para evitar su depósito en vertederos de basura municipales. Con este primer acercamiento se pretende demostrar la factibilidad técnica de los composteros en casas habitación con espacios reducidos.

### SEMBLANZA

**Dra. Beatriz Escobar Morales** / bem08@hotmail.com  
Instituto Tecnológico de Cancún

Beatriz Escobar Morales es doctora en Ingeniería por el Centro de Investigaciones en Energía, campus Morelos (CIE-UNAM). Actualmente colabora en el Instituto Tecnológico de Cancún en el laboratorio de Energía y Medio Ambiente (estancia posdoctoral) realizando la síntesis de catalizadores nanoestructurados para ser utilizados en celdas de combustible tipo PEM. Así como en la implementación de un sistema híbrido solar-hidrógeno-celda de combustible.



**Grupo Fórmula**

RADIO · TELEVISIÓN · INTERNET

*Líder solo hay uno*

**Liliana Sámano**  
**En Fórmula**

*Lunes a Viernes*

**06:00 a 07:00 Hrs.**

**15:30 a 17:00 Hrs.**

**106.9 FM**

**Lic. Rafael Pérez Habib** / Director General Grupo Fórmula Morelos  
Calle del Hueso 112, Col. Buenavista, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62130  
Tel. Ventas. 313 3880 / 364 5610

## El Cacomiztle en tiempo de los olmecas

Los olmecas fueron una cultura prehispánica que habitó de 1200 A.C. al 500 A.C, específicamente al Sur de Veracruz y Tabasco; en sitios como San Lorenzo, Tres Zapotes, La Venta, El Manatí y la Laguna de los Cerros.

Sin embargo, sitios como Tlapacoya en Ixtapaluca, Estado de México y Chalcatzingo, localidad del municipio de Jantetelco, Chimalacatlán, localidad del municipio de Tlaquiltenango y Ticuman en Tlaltizapán en Morelos, entre otros puntos en Guerrero, Chiapas, Guatemala y El Salvador, muestran elementos iconográficos dan muestra clara de influencia olmeca.

Los olmecas tenían un sistema de agricultura diferente a los de las otras civilizaciones, ellos utilizaban el sistema de roza y quema, el cual consistía en talar los árboles de su territorio y luego quemarlos, de esta manera los olmecas podían cultivar en el hueco restante y, ese sistema les funcionaba bastante bien.

Esta cultura representaba a través de sus esculturas sus principales rasgos físicos. Respecto a su religión, se consideraban politeístas, con un gran número de dioses relacionados con la agricultura y otros elementos como el sol, el agua, los volcanes y las cuevas, entre otros; centrándose en el culto al jaguar, representado en la iconografía olmeca.

Se atestigua a los olmecas el desarrollo del juego de pelota, la invención del cero, el calendario y la escritura jeroglífica para su lenguaje. Con base en diferentes fuentes en el año 2002, se descubrió un caso que data de 650 a.C. y en el año 2006 otro de 900 a.C. Lo cual supera en antigüedad a la escritura zapoteca, y convierte a la escritura olmeca en la más antigua del hemisferio occidental.

([http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi\\_prodigios/sie\\_huautla/huautla.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/sie_huautla/huautla.htm))

Se han encontrado ciertas representaciones en algunas estelas que podrían ser petroglifos, y según algunos historiadores cuenta la vida de un gobernante, pero todavía no tiene la unanimidad de la comunidad internacional.

Datos relevantes muestran la importancia de esta cultura, y ahora viajaremos a través de estas líneas hacia algunos lugares de Morelos, iniciando con Yau-tepec.

En la prehistoria, Yau-tepec registra presencia de fauna característica de la era, como el mastodonte, cuyos restos fosilizados aparecieron en la localidad de Campo Apanquetzalco en el año de 1970, con una antigüedad de miles de años. Hacia el año 6000 a.C. Una cultura primitiva, que no elaboró cerámica, ni se dedicó a trabajar la tierra, se estableció en Yau-tepec y en Chimalacatlán, localidad del municipio de Tlaquiltenango. Casi 4 mil 500 años más tarde, surgió, la primera civilización morelense: la de los fabulosos olmecas.

Los habitantes de Ticuman en Tlaltizapán Morelos, no construían ciudades, porque eran nómadas y vivían de la caza, la pesca y de la recolección de raíces y de frutos silvestre; Ticuman es albergue de dos importantes cuevas consideradas depósitos arqueológicos; la Chagüera y el Gallo.

Hace algún tiempo, visitamos la cueva denominada "La Chagüera", la cual es reconocida por mostrar evidencia de la antigua agricultura mexicana mostrando restos de semillas. Sin embargo, también en su interior se han encontrado restos óseos de un pequeño mamífero conocido comúnmente como cacomiztle y

Kakomiztli es en Náhuatl o Del náhuatl *tlacomiztli*

<http://www.arqueomex.com/52N3-Muerto87.html>  
<http://www.arqueomex.com/52N3-Chalcatzingo87.html>  
<http://www.viajeros.com/diarios/chalcatzingo-chalcatzingo-lugar-dividido-de-los-olmecas>  
<http://www.sigloveintiuno.com.mx/noticia/23222-paligra-vista-olmecas-halladas-en-morelos.html>  
<http://www.mexicosociedad.com.mx/chalcatzingo-donde-se-enterraron-olmecas-morelos.html>  
[http://www.avancehispano.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=855investigacion-olmecas-en-morelos&catid=11:arte&Itemid=78](http://www.avancehispano.com/index.php?option=com_content&view=article&id=855investigacion-olmecas-en-morelos&catid=11:arte&Itemid=78)  
<http://www.fonoteca.unam.mx/2002/01/25/index.php?section=ultura&artid=0061col>  
[http://www.precolumbina.cl/mods\\_culturas/cultura.php?id=14](http://www.precolumbina.cl/mods_culturas/cultura.php?id=14)  
<http://www.artehistoria.jcyl.es/historia/contextos/1386.htm>  
<http://www.eluniverso.com/2007/02/01/000111064-84024703339842276809CEB15F2282.html>  
[http://www.terra.cl/actualidad/index.cfm?id\\_categoria=1157&id\\_registro=73817](http://www.terra.cl/actualidad/index.cfm?id_categoria=1157&id_registro=73817)

científicamente como *Bassariscus astutus* que se presupone vivió en el periodo de los olmecas hace aproximadamente 3 mil años. También se han encontrado pequeños huesos integrados a heces fecales, de los cuales se realizaron muestras determinando que pertenecen a especies de roedores y marsupiales, como la rata de campo (*Neotoma* sp.), el tlacuatzin (*Marmosa canescens*), ratón de caña (*Sigmodon* sp.), ratón espinoso mexicano (*Lyomis irroratus*) y otra especie de ratón denominada *Peromyscus*. ¿Te imaginas?

Por otra parte, en la cueva del El Gallo, es considerada un centro ceremonial, porque en ésta se encontraron restos momificados de un niño olmeca y un perro, sin embargo, este lugar ha padecido saqueo arqueológico en los últimos años.

**Y a todo esto podemos asegurar que sigue habitando en la Chagüera los cacomiztles.**

Esta especie conocida como cacomixtle, kakomixtle (náhuatl), cacomiztle o cacomistle (*Bassariscus sumichrasti* en Yucatán y *Bassariscus astutus* en Morelos), es un mamífero carnívoro, de tamaño medio a pequeño, de color pardo claro y con cola muy larga con anillos oscuros. En México se le conoce también como mico rayado, goyo, güilo y siete rayas.

Se les encuentran en cualquier parte de nuestro Morelos, desde el Bosque (en el Chichinautzin) hasta la Selva Baja Caducifolia (de Tlaquiltenango, parte de Sierra de Huautla), e incluso se le ha registrado en el centro de Cuernavaca. Teniendo registro de la especie *Bassariscus astutus* desde hace aproximadamente unos 3 mil años.

En un estudio en el medio, se determinó que estos mamíferos similares a los mapaches utilizaron en forma preferencial el bosque y la selva baja caducifolia. Con frecuencia habitan las Cuevas que son tradicionales de los olmecas, hemos encontrado evidencias.

Nuestro interés por las cuevas tiene una visión de conocimiento y descubrimiento, las cuevas nos invitan al reencuentro con nuestros antecesores.

### SEMBLANZA

**M.E. Rodrigo Vargas Yáñez** / [desmodus02@hotmail.com](mailto:desmodus02@hotmail.com)  
DGETI-CBTIs 166 "Pablo Torres Burgos"

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

### SEMBLANZA

**M.C. Regina Vargas Bahena** / [rexvargas@aol.com.mx](mailto:rexvargas@aol.com.mx)  
Universidad del Valle de Cuernavaca

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



## 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. Cantarranas; Interior Parque San Miguel Acapantzingo Col. Cantarranas, Cuernavaca, Morelos, México. CP 62440

Informes: (52)777 3 12 3979 ext. 3

[www.museodecienciasmorelos.org.mx](http://www.museodecienciasmorelos.org.mx)



Gobierno del Estado de Morelos

# CCyTEM

## Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

Helechos No. 2-A Esquina Piñanonas, Fracc. Jacarandas, Cuernavaca, Morelos. C.P. 62420.

[www.ccytem.morelos.gob.mx](http://www.ccytem.morelos.gob.mx) • [www.facebook.com/ccytem](https://www.facebook.com/ccytem) • [www.twitter.com/ccytem](https://www.twitter.com/ccytem)

Tels.(777)51 26648 y 51 26649

# Cemitt

## Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica

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

[www.cemitt.net](http://www.cemitt.net) / [cemitt@cemitt.net](mailto: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

- Propiedad Intelectual
- Transferencia Tecnológica
- Incubadora de Alta Tecnología

México-Acapulco  
Cuernavaca

Burgos

Brisas

Temixco

Gasolinera

Acapulco

Ciudad de la Confeción



Emiliano Zapata



Más allá de la belleza:

# peces y plantas acuáticas

interactuando en la acuicultura ornamental de Morelos.

La acuicultura es la disciplina que "engloba todas las actividades que tienen por objeto la producción, desarrollo y comercialización de organismos acuáticos, animales o vegetales, en ecosistemas controlados como los estanques o en sistemas abiertos como en lagos, ríos, presas, lagunas y el mar, además esto se puede llevar a cabo en aguas dulces, salobres o saladas, dependiendo de la especie que se pretenda cultivar y los objetivos que se persigan".

El Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, a través de los Laboratorios de Acuicultura e Hidrobotánica, está llevando a cabo esfuerzos en investigación encaminados a conocer las relaciones existentes entre la fauna y la flora ornamental con el fin de brindar a la sociedad el mejor conocimiento sobre uso y manejo de estos grupos de organismos.

La acuicultura juega un papel importante en la producción de organismos animales y vegetales con diferentes finalidades, desde la producción de alimentos hasta la cada día mayor actividad ornamental, industria con un alto potencial económico para el país y en particular para el estado de Morelos, así como para otros fines de importancia en la naturaleza como son la conservación y protección de especies acuáticas en peligro de extinción.

Las plantas acuáticas son un componente vital en cualquier sistema acuático debido fundamentalmente a su estrecha relación con los organismos, los cuales dependen de su presencia como parte de su ciclo de vida. Esta relación es vital, no solo para los peces desde el punto de vista ecológico sino también para el ser humano que al mantener sana esta relación obtiene satisfactores económicos en su beneficio.

Los peces de importancia ornamental constituyen una alternativa económica generadora de empleos, y actualmente liderada a nivel nacional por los productores establecidos en el estado de Morelos. La producción actual está cercana a los 20 millones de ejemplares anuales en alrededor de 200 granjas productoras de peces ornamentales. Existe una diversidad de especies cultivadas entre las que se pueden mencionar a *Pterophyllum scalare* "pez ángel", *Symphysodon aequifasciatus* "pez disco", *Carassius auratus* "pez japonés", *Danio rerio* "pez cebra", *Betta splendens* "pez beta", *Poecilia reticulata* "guppys", *Poecilia velifera* "Mollys", *Barbus tetrazona* "barbus", *Trichogaster leeri* "gurami", *Paracheirodon innesi* "tetrás".

La importancia de las plantas acuáticas ornamentales no sólo está dada por la belleza de un acuario, de un jardín acuático o de una piscina ecológica sino principalmente porque mejoran la calidad del agua y le ofrece a los organismos que en ellos se desarrollan un hábitat más saludable. Hoy en día en Morelos, los acuarios con plantas y peces son utilizados para decorar hogares, oficinas, centros comerciales, sitios de trabajo, mientras que los jardines acuáticos y piscinas se ubican en casas, residencias y centros comerciales.

El cultivo de plantas para este fin incluye especies de clima templado y tropical y su propagación generalmente debe ser vegetativa. Algunas de las especies de plantas acuáticas de importancia ornamental para los acuarios incluye plantas que son sumergidas como *Egeria densa* "elodea", *Stuckenia pectinata* "bosque de agua", *Myriophyllum aquaticum* y *M. heterophyllum* "praderita de agua", *Potamogeton crispus* "sierrita", *P. illinoensis* "cucharita", *Ranunculus trichophyllus* "alga" y *Vallisneria americana* "cintilla". Pero también son importantes aquellas que son emergentes y que durante parte de su ciclo de vida se comportan como sumergidas, siendo una de ellas *Echinodorus andrieuxii* "punta de flecha", o aquellas que flotan sobre la superficie del agua como *Lemna aequinoctialis* "lentejita de agua".

Las plantas acuáticas empleadas para jardines acuáticos, han tenido un claro énfasis relacionado con su valor estético. Para ello, en algunos sitios se han construido jardines acuáticos con el propósito fundamental de crear un impacto visual que dé una atmósfera de paz y tranquilidad para meditar, al estilo oriental, y en los cuales se introducen especies de peces como las carpas "chinas" o "coi" *Carassius auratus*. Entre las especies de plantas que con mayor frecuencia están en los jardines acuáticos tenemos a las plantas emergentes como *Echinodorus andrieuxii*, *Sagittaria longiloba* "punta de flecha", *Schoenoplectus californicus* "tule ancho", *Typha domingensis* y *T. latifolia* "tules" o "espadañas", mientras que de las de hojas flotantes lo representan *Nymphaea elegans* "nenúfar" y *N. pulchella* "lirio acuático", pero también no dejan de ser importantes aquellas plantas que flotan en la superficie del agua como son *Eichhornia crassipes* "patito" y *Pistia stratiotes* "lechuga de agua".

Existen una serie de interacciones entre los peces y las plantas acuáticas que es interesante conocer cuando ambos se integran como ornamentales en acuarios, fuentes o jardines acuáticos.

Las plantas son, mucho más que un simple ornamento o herramientas para un paisajismo acuático en los acuarios o jardines en donde se desarrollan, razón por la que existen componentes ambientales importantes de las interacciones plantas acuáticas-peces ya que son generadoras de oxígeno, regulan el pH en el proceso de la fotosíntesis; asimilan nutrientes y sustancias nocivas como el amoníaco y compuestos nitrogenados derivados de la respiración de los peces, descomposición de las excretas, material vegetal y de los restos de alimento; eliminan microorganismos patógenos como bacterias, virus y hongos; permiten que en las hojas de las especies sumergidas y en las raíces de las que flotan, los peces aniden y desoven; sirven de refugio a los alevinos ocultándolos de los depredadores e igualmente ocultan a peces tímidos o perseguidos, además de aquellos microorganismos como el zooplancton que a su vez son alimento para estos; brindan sombra a lugares predeterminado del acuario o de los jardines siendo esto muy importante para algunas especies de peces de costumbres crepusculares e incluso para algunas plantas que también la necesitan; son punto de referencia para que la fauna del acuario delimite su territorio; sus hojas sirven para que algas epifitas se desarrollen en ellas y que estas sean alimento a varias especies de peces herbívoros y ramoneadores.

Con el uso de plantas acuáticas en la eliminación de sustancias como los nitratos, no hay necesidad de esperar ocho semanas para prevenir "el síndrome del acuario nuevo", ya que especies como *Eichhornia crassipes* "jacinto de agua", *Lemna gibba* "lentejita de agua", *Salvinia molesta* "oreja de ratón", *Ceratophyllum demersum* "cola de zorra", *Egeria densa* "elodea" entre muchas otras especies, crecen mejor en presencia de este elemento ya que las flotadoras como las dos primeras lo absorben por las raíces, mientras que las dos últimas lo hacen por las hojas.

Es importante considerar que las plantas acuáticas que se emplean para los acuarios, los jardines acuáticos o en las piscinas ecológicas brindan servicios ambientales benéficos para el ecosistema acuático y económico para el ser humano que las cultiva.

Desde el punto de vista ornamental, las plantas en los acuarios y jardines acuáticos son de vital importancia para los peces ya que estos son menos susceptibles a enfermedades, además de que se logra un aspecto más natural. Asimismo, las plantas vasculares, las epifitas y las algas pueden constituir, de acuerdo con las especies de peces u otros organismos herbívoros que habiten en ellos, una considerable proporción de su dieta.

En cuestión de alimentación, los ciprinidos son una familia de peces entre los cuales están especies de importancia ornamental como los famosos "japoneses" *Carassius auratus*, los cuales son omnívoros y su alimentación natural está compuesta esencialmente por insectos y plantas.

Especies del género *Azolla* conocidas como "helechitos de agua", han sido de las plantas acuáticas que más se han utilizado en la alimentación animal, siendo China y Vietnam los principales, seguidos por Estados Unidos y también México. *Azolla pinnata* y *A. microphylla* han sido empleados en las dietas para alevines y adultos de tilapias del Nilo, *Oreochromis niloticus* y *Tilapia rendalli*, con resultados satisfactorios en su

alimentación. *Azolla mexicana* es una especie utilizada en el estado de Morelos como alimento para *Oreochromis hornorum* y *O. mossambicus* en cultivos comerciales y que puede ser aplicada a los peces ornamentales.

Recientemente ha aumentado el interés por especies de la familia *Lemnaceae* como *Lemna aequinoctialis*, *L. gibba* y *Wolffia brasiliensis*, por tener la capacidad de crecer rápidamente sobre aguas ricas en nutrientes y producir biomasa rica en proteínas, circunstancia que las favorece como una fuente de proteína alternativa en la alimentación para peces de ornato. Estas plantas se pueden utilizar como forraje para peces herbívoros y omnívoros, o transformarse en harinas para usarse como ingredientes en alimentos balanceados. Desde el punto de vista económico, la inclusión de harina de este grupo de plantas representa un ahorro significativo que contribuye a la reducción de los costos de alimentación y consecuentemente los de producción.

La reproducción de peces y la propagación de plantas acuáticas con fines ornamentales constituyen una opción viable de acuicultura en Morelos y principalmente para el desarrollo de las comunidades marginadas, por lo que esta actividad debe considerarse como un elemento en el desarrollo social y económico de la entidad y de México.

De lo anterior, es importante resaltar que tratándose de plantas o peces ornamentales, en primer lugar, se debe concientizar a quien los cultiva, del peligro de verter en aguas continentales naturales (ríos, lagos, etc.) a estos organismos procedentes de acuarios o jardines acuáticos, siendo ésta la causa de introducción en muchos lugares de Morelos, México y el mundo de varias especies invasoras muy problemáticas, las cuales han contribuido a la desaparición de otras especies de flora y fauna nativas.

## SEMBLANZA

**M.C. Jorge Luna-Figueroa** / jlunaf\_123@yahoo.com.mx

Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

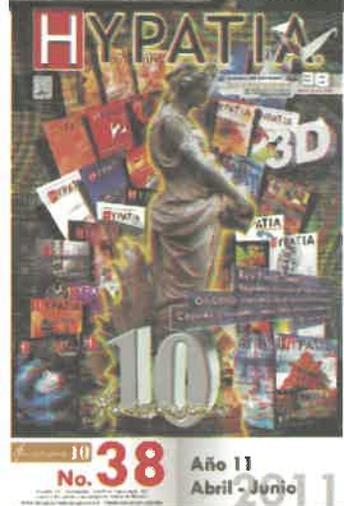
El M. en C. Jorge Luna-Figueroa es originario de Juliántla, Guerrero, México. Biólogo egresado de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, realizó sus estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente es Director del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Sus Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento son nutrición acuícola, manejo en cautiverio de especies ícticas nativas y ornamentales. Co-Editor de la Revista *Mesoamericana*.

## SEMBLANZA

**Dr. Jaime Raúl Bonilla-Barbosa** / bonilla@uaem.mx

Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El Dr. Jaime Raúl Bonilla-Barbosa es originario del Distrito Federal. Biólogo egresado de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, realizó sus estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente es Responsable del Laboratorio de Hidrobotánica y Secretario Académico del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Sus Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento son Sistemática, Biogeografía, Ecología, Etnobotánica y Biología de Plantas Acuáticas Vasculares incluida su propagación. Forma parte del Cuerpo Académico de Evaluación de la Biodiversidad. Es Vicepresidente de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación y Editor de la Revista *Mesoamericana* de la misma Sociedad.



Juan Eduardo Bruno Jacques  
santcooplik@hotmail.com  
Uriel Alberto Vázquez Rodríguez  
iorick\_10@hotmail.com

## La tierra del conocimiento consolida sus fortalezas científico-tecnológicas

●●● Morelos es reconocido a nivel internacional por sus fortalezas en materia científico-tecnológica como la existencia de sus 40 Centros e Institutos de Investigación y Educación que desarrollan investigación de punta, sus 258 laboratorios y la existencia de cerca de 2 mil investigadores herramientas claves para impulsar el desarrollo económico y social.

En este sentido, este 2011 el gobierno estatal al frente del Mtro. Marco Antonio Adame Castillo, gobernador constitucional del Estado de Morelos, refrendó su compromiso con la sociedad a través del nombramiento del Dr. Jaime E. Arau Roffiel como nuevo Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM).

●●● En otro orden de ideas, en Morelos la labor de divulgar la ciencia, la tecnología y la innovación se ha intensificado y en este 2011, Hypatia cumplió su décimo aniversario, las educápsulas científicas en radio y televisión 9 años y el programa de televisión Conciencia XL 8 años, mostrando como el CCyTEM sigue consolidando su plan integral de divulgación científica en medios de comunicación con la finalidad de contribuir a la generación de conocimiento como base de todo desarrollo.

●●● Por otro lado, el CCyTEM a través del Museo de Ciencias de Morelos (MCM) ha diversificado su oferta cultural y en coordinación con la Organización Internacional de Arte y Sostenibilidad ARTPORT llevaron a cabo la inauguración de la Exposición Temporal "(Re-) Ciclo del Paraíso" que reúne el talento de 13 artistas de diferentes naciones que mostraron su interés por alentar a la sociedad a involucrarse en el desarrollo sustentable y la comprensión a la mujer, por medio de diversas expresiones artísticas.

●●● Asimismo, en el MCM se realizó la tercera edición del Curso Infantil de Verano 2011 con grandes sonrisas por parte de los asistentes quienes disfrutaron de una forma lúdica de adquirir el conocimiento mediante actividades como talleres relacionados con la robótica, la física, la química, las matemáticas, la biología y la arqueología, por mencionar algunas.

●●● Destacan también las acciones llevadas a cabo en el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT) como los Diplomados "Gestión de la innovación y nuevos procesos de transferencia tecnológica" y "Gestión de la competitividad: enfoque en innovación para empresas de base tecnológica" realizadas con la finalidad de lograr una mayor vinculación y transferencia tecnológica entre la academia, el gobierno y las empresas.

●●● Dentro de los eventos realizados en este periodo destacan la presentación del libro "Procesos y Tendencias Poblacionales en el México Contemporáneo. Una mirada desde la ENADID 2006" en el Centro Regional de Investigación Multidisciplinarias de la

Universidad Nacional Autónoma de México (CRIM-UNAM). El XI Congreso Internacional del Hidrógeno "Hidrógeno renovable" organizado por la Sociedad Mexicana del Hidrógeno (SMH) en coordinación con el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) y el Centro de Investigación en Energía (CIE) de la UNAM con el apoyo del CCyTEM, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Red de Fuentes de Energía del CONACYT y la presentación de la conferencia "Innovación y transferencia tecnológica" impartida por el Dr. José Luis Solleiro Rebolledo, director general de Vinculación de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM convocada por la Asociación Morelense de Tecnólogos, Vinculadores e Innovadores (AMOTIV), la Universidad Nacional Autónoma de México Campus Morelos (UNAM) y el CCyTEM.

●●● Asimismo, se inauguró el ciclo de conferencias "El hombre ante la crisis medioambiental 2011" en el MCM y se realizaron diversas actividades en el marco del Encuentro de Exalumnos de la UNAM 2011 realizado del 9 al 11 de septiembre en Cuernavaca, Morelos, destaca en este sentido la colocación de las letras de oro de la Universidad Nacional Autónoma de México en el Congreso del Estado de Morelos.

●●● Por otro lado se realizó la mesa redonda "Avance en la consolidación de la industria del software en Morelos" en el MCM con la participación de distinguidas personalidades y la presentación del Dr. Francisco Alfonso Larqué Saavedra, profesor-investigador del Centro de Investigación Científica de Yucatán con la ponencia "La ciencia y la tecnología en Yucatán" en el auditorio del Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (CIICAP-UAEM).

●●● También sobresalió la presentación de la Tercera Exposición de Trabajos de Investigación de Estudiantes de Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas del CIICAP-UAEM en las instalaciones del MCM.

●●● Para finalizar es justo distinguir el esfuerzo de nuestro jóvenes morelenses que han enorgullecido a Morelos con sus logros en certámenes a nivel nacional e internacional, tal es el caso de Daniel Perales Anaya y George Belanger Albarrán que se hicieron acreedores de medallas de bronce en la 52 Olimpiada Internacional de Matemáticas realizada del 17 al 23 de julio en Amsterdam, Holanda. Así como la brillante participación de la delegación morelense en la XVI Olimpiada Nacional de Informática, evento realizado del 2 al 7 de septiembre con el apoyo del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias Campus Morelos (CRIM-UNAM), la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata (UTEZ), el CCyTEM y la Secretaría de Educación. Sin duda noticias como estas posicionan a Morelos como una Entidad fuerte en materia científico-tecnológica.

# ¿Para qué sirve estudiar a los animales?

¿Qué es la zoología? ¿Qué es un zoólogo y qué estudia? Estas preguntas y sus respuestas son relativamente sencillas y obvias para algunas personas mientras que para otras el término puede ser algo extraño. Es posible la mayoría relacione la palabra zoología con los zoológicos o acuarios y también con los médicos veterinarios. También pueden pensar en personajes televisivos (de esos que salen en canales con nombres en inglés) que viven aventuras mientras persiguen a animales "salvajes", buscando el más feroz o el más venenoso, quizá también el más raro. Estas conclusiones pueden confundir en lo que es el quehacer del zoólogo sin ser completamente erróneo. El zoólogo o la zoóloga son profesionales de las ciencias biológicas que se dedican al estudio científico de los animales.

Los zoólogos si se relacionan con los zoológicos y acuarios en cuanto a que estos recintos son centros relacionados con la conservación *ex situ* (esto es fuera de dónde viven originalmente los organismos) de especies en riesgo. En algunos zoológicos y acuarios del mundo se hace también estudios de taxonomía y sistemática (la clasificación y relaciones genealógicas de los seres vivos), lo mismo que en los Museos de Historia Natural. Los zoólogos también están relacionados con la medicina veterinaria a través de la investigación relacionada con las epizootias y enfermedades de los animales silvestres o domésticos.

Los zoólogos también están buscando registrar nuevas especies, algunas de ellas peligrosas si no se toman las precauciones debidas y obviamente algunas también son venenosas. Sin embargo esto se hace como parte de la búsqueda de conocimiento es desde una perspectiva científica, en donde a partir de la observación y deducción se establecen hipótesis que después deberán comprobarse. Los temas que abarca la investigación en zoología son muy diversos como diversas son las preguntas que se puede hacer el investigador. El zoólogo busca por ejemplo conocer los patrones de distribución, las historias de vida, la evolución y las relaciones filogenéticas (de parentesco) entre las diferentes especies de animales. También se preocupa por la pérdida de riqueza biótica, trabajando en favor de la conservación y manejo la fauna silvestre. Las características de sus tejidos y procesos metabólicos son también estudiadas por los zoólogos. Otros más se interesan por las relaciones del ser humano con la fauna, relaciones que están impregnadas de rituales y misticismo y que son parte de todas las culturas.

¿Para qué disertar entonces de lo que es y hace el zoólogo? La razón radica en que la ciudad de Cuernavaca, Morelos, será sede de un evento académico relacionado con la Zoología. Este evento es el Vigésimo Congreso Nacional de Zoología (CNZ, del 14-18 noviembre de 2011 en la Casa de la Ciencia). Esta es la segunda ocasión en que se realiza dicho evento en Cuernavaca, aunque transcurrieron 30 años entre aquel congreso y éste. En aquella ocasión la organización corrió por parte de la Sociedad Mexicana de Zoología, A.C. y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, a través de la Escuela de Ciencias Biológicas. En este evento participan también los Centros de Investigación de la UAEM relacionados con la biología y que en aquellos años aún no existían.

En el Congreso se presentan 400 trabajos divididos en las diversas temáticas y grupos zoológicos los cuales participan en las sesiones generales del congreso (orales y carteles), más otras 34 presentaciones que están incluidas dentro de dos simposio, uno de Etnozoología con 24 trabajos y el otro sobre Viviparidad en Vertebrados con diez exposiciones. Falta contar además las cuatro Conferencias Magistrales que se darán durante el evento y dos

Homenajes Póstumos a dos Zoólogos Mexicanos Distinguidos.

Durante el evento, investigadores y estudiantes de diversas instituciones nacionales mostrarán los resultados de sus trabajos a sus pares e intercambiarán puntos de vista y reflexiones sobre el estado actual del conocimiento y conservación de la fauna silvestre mexicana. El CNZ es así un gran evento donde se encontraran algunos de los zoólogos sobresalientes del país y otros más en camino de formación.

Como comenté, no es la primera vez que se organiza el congreso de zoología en Morelos o alguno evento académico relacionado con la zoología. El año pasado fue la 1ª Reunión Nacional sobre Conservación Zoológica en el campus norte de la UAEM. El Congreso Nacional de Ictiología tuvo también su sede en Morelos (Oaxtepec) y dos eventos de carácter internacional relacionados (aunque no totalmente) con la Zoología: la reunión del *Southwestern Naturalist* (en los 90's) y el Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación.

Una pregunta, que no formulé inicialmente pero que también les surge a algunas personas es ¿para qué sirve estudiar a los animales? La respuesta quizá no es tan simple. El hombre (*Homo sapiens*) como animal que es y, también como ente inquisitivo, se ha interesado siempre por las otras formas de vida animal con las que comparte el planeta. Quizá en un inicio, el cazador recolector se interesaba por aquellos que eran sus presas o de los que éramos presas. El conocimiento de sus ciclos de vida, de sus preferencias de hábitat y alimentación, de sus rastros (huellas, marcas, rascaderos, pelos, excretas) eran un elemento esencial que aseguraba la supervivencia del grupo. Las culturas que desarrollaron las actividades agrícolas también aprendieron a reconocer los ciclos de los animales que les dañaban los cultivos y a reconocer a aquellos que eran benéficos. Vino también la domesticación, tanto de los animales de compañía, como aquellos criados exclusivamente para uso y consumo humano. La relación del hombre con los animales es entonces algo que se ha dado desde tiempos prehistóricos y permanece hasta nuestros días. Se ha integrado dentro de los símbolos culturales y hasta han tenido un carácter místico y/o religioso. Hubo también en las culturas antiguas quienes, aparte de este mero interés de carácter empírico hubo quienes trataron de ordenar el conocimiento que sobre los animales se tenía y explicarlo desde un punto de vista racional. Baste como ejemplo los famosos trabajos de Aristóteles escritos en el siglo IV a. C. sobre los animales.

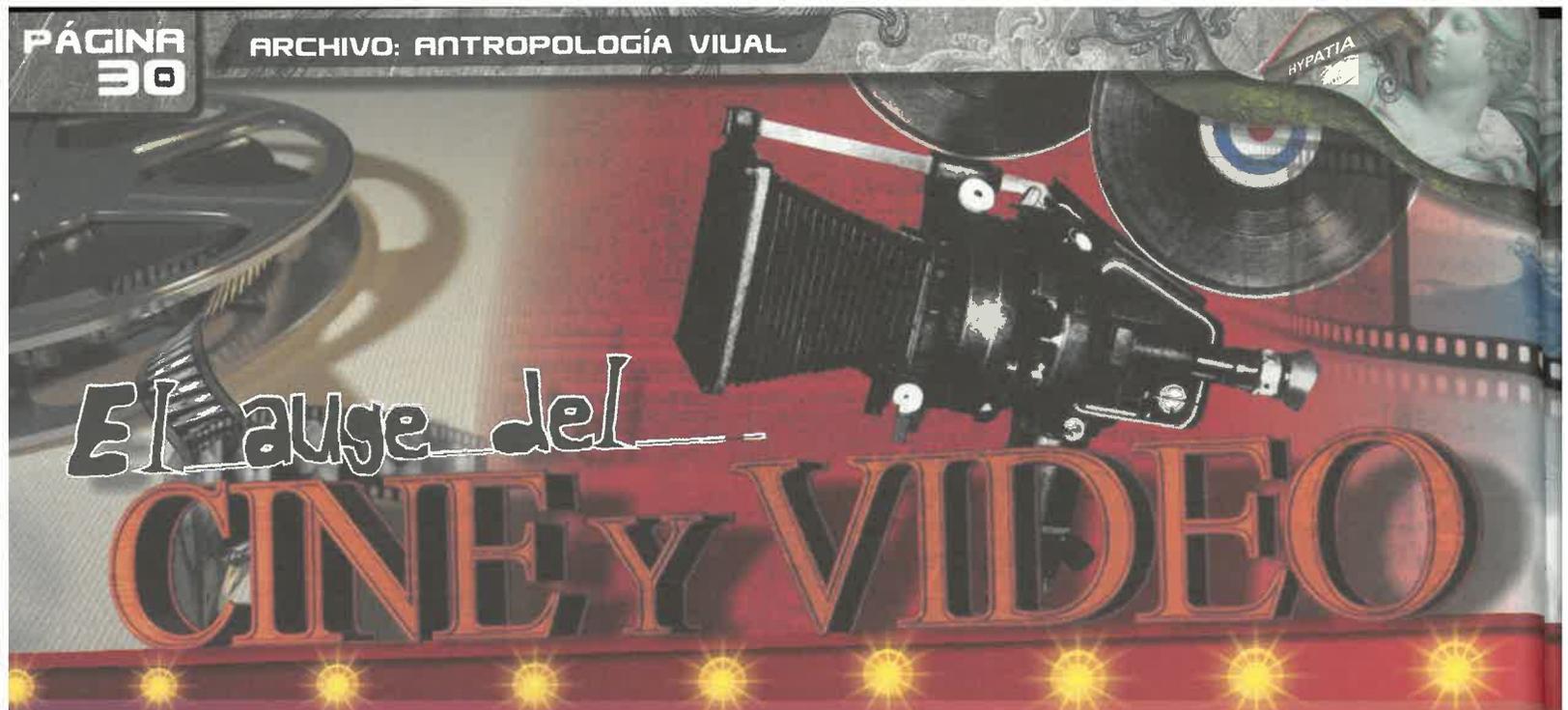
Entonces, ¿para qué sirve la zoología? La zoología es una parte fundamental de las ciencias biológicas. Su estudio permite conocer las relaciones entre los animales no humanos y su entorno, físico y biótico. Esto a su vez nos ayuda a esclarecer pautas conductuales, aspectos fisiológicos y su función dentro del entorno, lo cual permite establecer acciones para manejo y conservación, extrapolando las conclusiones de este conocimiento para beneficiar a las sociedades humanas y también las relaciones del *Homo sapiens* con el resto del reino animal.

## SEMBLANZA

**M. en C. Aquiles Argote Cortés /**

Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El M. en C. Aquiles Argote Cortés es profesor Investigador de Tiempo Completo Asociado B. Adscrito al Laboratorio de Ornitología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Sus líneas de investigación están relacionadas con la zoología (ornitología), la biología de la conservación y evaluación de impacto ambiental. Actualmente funge como Presidente del Consejo Directivo de la Sociedad Mexicana de Zoología.



# El auge del CINE Y VIDEO

El cine y el video documental son géneros en constante cambio y evolución que se ha visto sensiblemente acelerada en los últimos años. ¿Podemos hablar de un auge del género documental, cuando hace apenas 20 años el documental en México era considerado un género menor, relegado a pequeñas salas universitarias de difusión y menospreciado por los productoras y distribuidoras de cine de ficción? ¿A qué se debe este cambio?

Tenemos al respecto una serie de factores que se encuentran estrechamente relacionados y que no podemos evaluar por separado. Si bien los iremos enunciando uno a uno, es el impacto de estos diferentes factores en su conjunto, el que hay que tomar en consideración, para comprender cabalmente estos cambios.

En primer lugar, uno de los factores que resalta es el del impacto de las nuevas técnicas digitales de producción, edición y difusión en formatos de alta definición (HDV), que ha permitido que un número creciente de realizadores tenga acceso a la producción y edición y postproducción de documentales, que hasta hace diez años, estaba limitado, por su altos costos de producción y postproducción, a profesionales con experiencia en el medio y con posibilidades de obtener el financiamiento necesario para ello.

Por otro lado, el concepto mismo de cine y video documental ha cambiado considerablemente pues nuevas producciones han ido enriqueciendo y modificando el concepto original que se tenía. La frontera entre cine documental y de ficción se ha ido desdibujando poco a poco. Dentro del propio género documental, los subgéneros o especialidades se han ido recomponiendo y surgiendo nuevas categorías que antes no existían. Surge a la par una nueva categoría en México, dentro del cine y video documental, que podemos denominar artístico y/o experimental que juega con el lenguaje y recompone estilos de dirección y edición.

Tenemos también que el número de Festivales Locales, Nacionales e Internacionales dedicados de manera exclusiva al cine y al video documental en México y en otras partes del mundo se ha ido multiplicando.

En México uno de los primeros Festivales Internacionales de Cine y Video Documental Independiente: "Contra el Silencio Todas las Voces", surge en el año 2000 tratándose de un Festival BIANUAL en el 2010 tuvo lugar su sexta edición, que a diferencia de la primera, logró multiplicar sus salas de exhibición y llevar a varios Estados de la República sus exhibiciones. Como parte de esto tuvimos una muestra de los documentales en la Facultad de Artes de la UAEM

El Festival Internacional de Cine y Video documental DOCSDF, surgido en 2005 con carácter anual, tendrá su sexta edición en 2011. En su edición de 2010 se logró que algunas de sus presentaciones se hicieran en el Estado de Morelos gracias al apoyo del Instituto de Cultura del Estado de Morelos y de la Facultad de Artes de la UAEM. En 2007 tuvo lugar la primera edición del Festival de la Memoria, que tiene como sede al municipio de Tepoztlán, en Morelos. Este Festival surge a partir de la iniciativa de profesores y alumnos de la Facultad de Artes de la UAEM y pudo realizarse gracias al apoyo del Fondo de Co-inversiones del FONCA. Romper con el centralismo y llevar el cine documental a los Estados y Municipios ha sido otra ardua tarea de difusión.

Otros festivales más recientes como Ambulante o Cinema Planeta acaban de tener su tercera edición a principios de este año. Con ellos surgen nuevos críticos, analistas, distribuidores, organizadores de eventos y festivales de cine y video documental.

Mientras que en Francia, por ejemplo el " Festival del Cine de lo Real " (*Cinema du Réel*) en esta primavera lanza su edición número 33, lo cual sitúa su primera edición a finales de los setenta, en México los Festivales dedicados de manera exclusiva la cine documental surgen apenas a inicios del 2000 y sus exhibiciones se realizan principalmente en el Distrito Federal. Esto muestra que en México el conocimiento y el gusto por el cine documental apenas están surgiendo.



# Documental

Esto ha sido posible gracias al gran esfuerzo realizado por los organizadores de los festivales citados, así como por los realizadores de cine y video documental decididos a difundir y dar a conocer las producciones de éste género.

Otro novedoso espacio de difusión que debemos analizar y tomar en cuenta está constituido por el creciente número de redes digitales de difusión del video documental. Ello sin duda también ha impactado de manera positiva ampliando el espectro de posibilidades y de conocedores y amantes del género documental.

Por otro lado, si bien son bastante limitados en relación a otros países, hoy en día ya existen en México financiamientos para guión, producción, postproducción y difusión del documental. ¿A qué se debe el cambio, qué ha ocurrido en los últimos años?

Esto sólo lo podremos entender cabalmente haciendo un balance histórico de la producción documental en México y en el mundo entero desde una perspectiva histórica y crítica del desarrollo del cine documental y las diversas teorías y metodologías aplicadas para su realización. Lo cual debe ser complementado con el análisis y el estudio de las nuevas tecnologías digitales de producción, edición y distribución existentes en el medio audiovisual, así como de su impacto en una población ávida por documentarse de lo que sucede hoy en día en el mundo entero.

El papel de las asociaciones independientes de documentalistas también ha jugado un papel muy importante en este proceso de apertura de espacios para la difusión de sus trabajos.

La existencia de nuevas tecnologías explica la creciente producción de cine documental, pero el creciente interés por el cine y video documental se debe también en gran medida al creciente descrédito de los medios masivos de comunicación.

La gran mayoría de reportajes, noticieros y programas televisivos se encuentran cada vez más alejados de la situación real de inequidad (tanto económica como social), inseguridad, desempleo y deterioro ecológico en que se vive no sólo en México sino en muchas otras partes del mundo.

¿Hasta qué punto el mundo de los medios se va alejando cada vez más de un público cansado de promesas y de mentiras que ya no convencen ni a los propios productores de estos programas? Esto, sin duda, también ha influido de manera directamente proporcional al creciente interés por el documental.

Los Festivales se transforman así en un remanso para quienes les interesa informarse de cómo va el mundo, desde el punto de vista de quienes vivimos en él y nos sentimos cada vez más alejados del mundo de ficción creado por los medios. En el cine y video documental existe el esfuerzo explícito de dar a conocer hechos que los medios hacen todo lo posible por ocultar.

El cine y video documental buscan preservar la memoria. Los medios, y muy particularmente las televisoras comerciales, tienen como meta el olvido.

En resumen, el interés por el documental es por lo tanto una muestra del hartazgo y descrédito creciente de los medios masivos de comunicación y por otro lado el resultado del esfuerzo realizado desde hace años por los realizadores y organizadores de nuevos festivales para difundir este género. Y también es el resultado del impacto nuevas tecnologías de producción, postproducción y difusión que hacen accesible el uso de los medios audiovisuales a una gran parte de la población.

## SEMBLANZA

Dr. Alberto Becerril Montekio / atl.tepoztlan@gmail.com  
Facultad de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Alberto Becerril Montekio es profesor-investigador de tiempo completo de la Licenciatura y Maestría de la Facultad de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos a la cual ingresó como profesor del Taller de Cine Documental en agosto del 2002. Es Doctor en Sociología Cultural desde diciembre de 1983. Universidad de París 8 Francia. (Vicennes Saint Denis.) Destacan, entre sus realizaciones: "Peleas de Tigres. Una Peticion de lluvia nahua" (1987) 16 m/m color, nominada por la Academia Mexicana de Ciencias y Artes Cinematográficas a los Arieles en 1988. Festival Margaret Mead Nueva York 1988. "Generación Futura. Testimonios Mixes sobre desnutrición infantil" fue galardonado con el premio al mejor documental de Ciencias Humanísticas en el Festival Internacional de Cine en Ronda, España en 1996. Primer lugar en Antropología Visual. Festival de Cine Científico de Colima. Su nuevo documental ATL sobre la época de lluvias en el Municipio de Tepoztlán en Morelos, fue estrenado en el marco del IV Festival Internacional DOCSDF y seleccionado para su exhibición en el *All Roads Film Project* de National Geographic en Washington el pasado mes de abril de 2010.

# KZcocedores y los cocedores solares

Como emprendedor de la empresa KZcocedores, con una gran emoción les doy a conocer que, en el mes de octubre de este 2011, esta empresa fue graduada de su proceso de incubación en el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica del Estado de Morelos (CemiTT). KZcocedores tiene como objetivo principal, la introducción al mercado nacional de los "cocedores solares para alimentos". Como es conocido, la extracción del petróleo ha iniciado una etapa de desaceleración en su producción, razón por la cual, se incrementa el precio de este combustible y sus derivados en el mercado. Esta condición genera automáticamente una gran oportunidad para introducir al mercado equipos ahorradores de energía, como es el caso de los cocedores solares. Por supuesto, en KZcocedores trataremos de aprovechar la oportunidad al máximo para posicionarnos como una empresa líder en el segmento de cocedores solares, que como fácilmente puede notarse, en México este nicho de mercado tiene una ausencia de empresas que lo satisfagan.

Para introducirlos en el desarrollo de los cocedores, les daré a conocer los antecedentes del desarrollo e invención del primer cocedor solar. Quiero comentarles que el cocedor como equipo evolucionó a partir de los hornos solares para cocción de alimentos, los cuales tienen más de medio siglo de intenso desarrollo. En México, particularmente aquí en Morelos, se han estudiado a fondo en el Centro de Investigación en Energía de la Universidad Nacional Autónoma de México, y sus aportaciones al conocimiento por los investigadores de este Centro no sólo han tenido impacto en México sino también han sido importantes aportaciones para la comunidad científica del mundo. Debido a esto, hemos hecho este ensayo en colaboración con los investigadores del CIE, y serán ellos quienes nos compartirán sus experiencias en la evolución de sus investigaciones e inventos en hornos y cocedores solares.

Los investigadores del CIE-UNAM, el Dr. Jesús Antonio del Río P., la Dra. Guadalupe H., y el Dr. Oscar Jaramillo S., les comentamos que, en el Centro de Investigación en Energía desde hace más de 15 años se está trabajando en la conceptualización de estufas y hornos solares. En los primeros momentos se desarrolló un horno solar. Éste fue concebido con la idea de evitar la necesidad de orientarlo continuamente, y pensado para que fuera del tipo caja con dos bases alternativas. El diseño se realizó con una técnica de trazado de rayos, y para analizar el diseño en forma experimental, se realizaron estudios mediante una maqueta a escala del horno solar sobre un heliodón, usando fotorresistencias en la superficie captadora. Los estudios comprobaron que el diseño era adecuado. Al contar con los estudios fundamentales en pequeña escala terminados, se construyó el horno solar, que se muestra en la figura 1, y se probó en éste la cocción de diferentes guisos, obteniendo excelentes resultados. Éste fue el primer diseño de un horno pensado para la zona intertropical. Es decir, un horno pensado para la zona geográfica situada entre los trópicos. Esta zona, aunque tiene una buena disponibilidad del recurso solar, no ha sido considerada en las investigaciones realizadas en los países líderes en la tecnología, ya que estos países no se encuentran en esta zona.

El horno intertropical tiene características que lo hacen muy fácil de operar, pero comparte la principal problemática de muchos otros hornos solares: si no hay Sol no se completa el proceso de cocción con el Sol y hay que complementarlo con un proceso tradicional, con gas o con leña. Con esta limitación en mente, en el CIE se desarrolló un cocedor solar cuya principal característica es que es híbrido, es decir, usa la máxima energía solar posible, pero la complementa con energía eléctrica. De tal suerte que se garantiza, con un solo equipo, la cocción de los alimentos a pesar de condiciones climáticas adversas. El cocedor solar híbrido se presenta en la figura 2.

Es importante mencionar que el grupo de trabajo del CIE-UNAM ha logrado obtener una descripción termodinámica del cocedor que permite obtener diseños eficaces. Aquí es importante enfatizar que: utilizamos el término eficaz en el sentido de que el cocedor entregará comida bien cocinada y lista para comerse independientemente de si hay Sol o no, evitando que la comida quede cruda o quemada. Para lograr estos objetivos bajo ciertas circunstancias, digamos una insolación inusualmente alta, se requerirá que el cocedor sea ineficiente desde el punto de vista energético; pero resultará eficaz al evitar que los alimentos se quemen. En cambio en el caso de baja insolación el cocedor utilizará energía eléctrica para conseguir que los alimentos queden bien cocinados. Ahora también el grupo CIE-UNAM se ha preocupado por evaluar las características organolépticas de los alimentos cocinados en el cocedor solar. Este trabajo se hizo en colaboración con el CONALEP de Temixco, el resultado indica que las características de olor, sabor, color, textura y apariencia de los alimentos son estadísticamente indistinguibles de los alimentos cocinados bajo hornos o estufas de gas.

En este proyecto del grupo del CIE-UNAM, ya de largo plazo, han participado además de los autores: Gabriela Hernández Luna, Roberto Acosta, Luis Gerardo Arriaga, Juan Vázquez en la parte inicial, y en la parte

de evaluación organoléptica Silvia Demesa, José Luis Ayala y María Aitzane Delgado, quienes merecen nuestro agradecimiento.

Dándoles las gracias a los investigadores del CIE-UNAM por colaborar en este trabajo y por compartirnos a todos sus experiencias y conocimientos en hornos y cocedores solares, continuaré ahora comentándoles cómo se desarrolló la empresa KZcocedores desde la idea hasta la graduación del proyecto. Les cuento que, fue durante mi participación como estudiante en el grupo del CIE-UNAM cuando nació la idea de emprender una empresa que fabricara e hiciera llegar al mercado a los cocedores solares. En esa etapa, además de la motivación del Dr. J. Antonio de Río P., quien me sugirió hacer una empresa para fabricar cocedores, pude notar que el aspecto térmico de hornos se había comprendido en su aspecto teórico-experimental fundamental, y esto nos daba elementos para diseñar equipos eficaces y eficientes. Aunque, para hacer llegar al mercado los cocedores solares se requería, en ese momento, en enfocarse en la funcionalidad y estética, para que después se intentara introducirlos al Mercado. Con esto en mente, se solicitó al CemiTT que nos aceptara para incubar una empresa, y el resultado fue positivo. Durante la etapa de incubación, para asegurar el éxito comercial fueron analizados los requerimientos de los clientes respecto a las características esperadas para un cocedor solar, y al comparar los requerimientos con el cocedor recién desarrollado por la UNAM se concluyó que debíamos esforzarnos aún más para satisfacer la mayoría de las expectativas de los clientes. Por ello, nos enfocamos en diseñar otro cocedor solar que tuviese entre sus atributos, el que fuera más compacto, estético, funcional, amigable para su operación al integrar mecanismos de ajuste de la captación de flujo solar, eficaz al contar con apoyo eléctrico, eficiente, que realice la cocción de alimentos "igual" que una buena cocinera pero en automático, seguro, que pudiera desplazar con facilidad al lugar de operación, que pudiera integrar energías renovables, entre otras características. El resultado del nuevo diseño fue el cocedor solar "Kozematik", y una imagen del equipo se puede ver en la figura 3.

Este equipo, es relativamente compacto, funciona con suministro de energía solar y/o energía eléctrica, cuenta con un sistema programado de la cocción de alimentos con cinco modos de cocción pre programados, y opcionalmente el cliente puede programar cien modos adicionales, puede incluir un sistema eléctrico autónomo por baterías recargables, también opcionalmente se puede incluir suministro de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, como celdas fotovoltaicas.

Del cocedor Kozematik, se ofertarán seis modelos diferentes, enfocado cada uno en diferentes segmentos de mercado. En la tabla 1, de estos modelos les detallamos sus principales características.

Los proyectos como el de KZcocedores para su éxito deben conjuntar esfuerzos del emprendedor, con un intenso apoyo de instituciones de Gobierno del Estado y del Gobierno Federal, y este ha sido el caso. Por esta razón es que hacemos público nuestro agradecimiento a la UNAM y al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos. De la UNAM particularmente al CIE, y además de agradecer a la institución, también le doy las gracias al Dr. Jesús Antonio del Río Portilla, al Dr. Oscar Jaramillo Salgado y al Dr. Sergio Cuevas García por permitirme colaborar con ellos como estudiante en el proyecto de los cocedores solares. Del CCyTEM en particular del CemiTT además de agradecer a la institución, le agradecemos a quienes laboraron o actualmente laboran en esas instituciones y que nos brindaron su apoyo incondicional para nuestro proyecto. Reconozco y le doy las gracias del CCyTEM, al ex director general el Dr. Manuel Martínez Fernández, y al actual director general Dr. Jaime Eugenio Arau Roffiel. Del CemiTT, las gracias a los ex directores, Dr. Jesús Antonio del Río Portilla y Dr. Jorge Hermsillo Valadez, y también al actual director, el Dr. Manuel Saldaña Maldonado. De este mismo Centro, igualmente doy las gracias, a la Subdirectora la M. E. María Eugenia Hernández Morán, y a la ex subdirectora, Maestra Fernanda Villanueva Kurzin. También mi más sincero agradecimiento a todo el personal del CemiTT que nos brindó una amable atención, lo que favoreció el buen desarrollo de la incubación. También mi más sincero agradecimiento por todo el apoyo brindado al proyecto a todos los asesores, quienes fueron actores principales del mismo; en Mercadotecnia, al MCE Mario García Díaz, en Finanzas a la Licenciada en Administración Financiera Nidia Delgado Monroy, en Diseño de imagen, a la Licenciada en Diseño gráfico Nayeli Quinto de la Concha, en procesos tecnológicos (electrónica) al Maestro en Física de Materiales José Campos Álvarez, en procesos tecnológicos (diseño del cocedor) al M.C. Gerardo Ruiz Vargas y al Ingeniero Andrés Quinto de la Concha.

Les invitamos a que este modelo de incubación de una empresa de alta tecnología se imite por muchos estudiantes de investigación del País, con lo que todo México se verá beneficiado.

MODELO	SOLAR	SOLAR ELÉCTRICO	SOLAR ELÉCTRICO CB AUTÓNOMO	SOLAR ELÉCTRICO CTA	SOLAR ELÉCTRICO CTA AUTÓNOMO	SOLAR ELÉCTRICO CTA AUTÓNOMO CON ER
Marca Kozematik		X	X	X	X	X
Respaldo o apoyo eléctrico		X	X	X	X	X
Indicador de temperatura	X	X	X	X	X	X
Coccién automática CM		X	X			
Coccién automática CME				X	X	X
Baterías con cargador e inversor			X		X	X
Celdas fotovoltaicas + regulador de carga						X
Sistema eléctrico automático						Opcional

Tabla 1. Modelos del cocedor Kozematik.



Figura 3. Cocedor solar-eléctrico Kozematik (Cortesía de KZcocedores).

**SEMBLANZA**

Dr. Saúl Tapia Salinas / saultapsal@gmail.com  
 Centro de Investigación en Energía, Universidad Nacional Autónoma de México campus Morelos.

Saúl Tapia Salinas llevó a cabo sus estudios profesionales de física en la Universidad Nacional Autónoma de México, así como la maestría en Ingeniería en Energía y el doctorado en Ingeniería en Energía. El posgrado en su totalidad fue realizado en el CIE-UNAM, donde obtuvo mención honorífica en ambos grados del posgrado. Entre su experiencia profesional se encuentra el haber trabajado en la industria por más de 10 años en las áreas de, generación de energía, servicios, proyectos y mantenimiento. Actualmente es profesor por asignatura en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos.

**SEMBLANZA**

Dr. Antonio del Río Portilla / arp@cie.unam.mx  
 Centro de Investigación en Energía, Universidad Nacional Autónoma de México campus Morelos.

Antonio del Río Portilla labora en el Centro de Investigación en Energía de la UNAM como Investigador Titular C. Inició su carrera académica en la Universidad Autónoma Chapingo y actualmente es miembro de las Academias Mexicana de Ciencias, de Ingeniería y de Ciencias de Morelos y del Sistema Nacional de Investigadores distinguido con el nivel III. Dentro de sus labores de investigación ha formado jóvenes investigadores en las líneas de transporte en medios porosos, termodinámica de procesos irreversibles, nanoestructuras y sistemas complejos. Le interesa tanto la investigación científica como la docencia, la divulgación científica y el desarrollo tecnológico. Imparte cotidianamente cursos de bachillerato, licenciatura y posgrado en las áreas de ciencias exactas y las ingenierías. Fue director fundador del Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT) y hoy en día es presidente de la Academia de Ciencias de Morelos.

**SEMBLANZA**

Dra. Guadalupe Huelsz Lesbros / ghl@cie.unam.mx  
 Centro de Investigación en Energía, Universidad Nacional Autónoma de México campus Morelos.

Guadalupe Huelsz Lesbros es investigadora titular del Centro de Investigación en Energía de la UNAM, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Estudió la licenciatura en Física y la maestría y doctorado en Ingeniería Mecánica en la UNAM. Realiza investigaciones en el campo de mecánica de fluidos y transferencia de calor. Dentro de sus líneas de investigación están: estudios de transferencia de energía y masa en sistemas, especialmente en edificaciones y sistemas de aprovechamiento solar. Actualmente coordina un proyecto patrocinado por el Fondo de Sustentabilidad Energética de la Secretaría de Energía y el CONACYT.

**SEMBLANZA**

Dr. Oscar Jaramillo Salgado / ojs@cie.unam.mx  
 Centro de Investigación en Energía, Universidad Nacional Autónoma de México campus Morelos.

Oscar Jaramillo Salgado es ingeniero Mecánico Eléctrico (Eléctrica-Electrónica) con Maestría en Energía Solar (Fototérmica) y Doctorado en Ingeniería (Mecánica). Sus tres niveles de estudio los realizó en la UNAM donde en cada uno de ellos se graduó con Mención Honorífica. Durante sus estudios de licenciatura obtuvo el 2do lugar a la Excelencia Estudiantil "Ing. Joaquín Carrión Solana", reconocimiento por la AMIME Sección Metropolitana y en sus estudios de posgrado obtuvo la medalla Alfonso Caso en su área de conocimiento, otorgada por la Comisión de Mérito Universitario de la UNAM. Ha participado en el Anexo XI sobre Turbinas Eólicas y en la Tarea IV del SolarPACES. Ambos de la Agencia Internacional de Energía. Desde marzo de 2004 es investigador en el Centro de Investigación en Energía de la UNAM.



Figura 1. Horno solar tipo caja (Cortesía de la Dra. Guadalupe Huelsz Lesbros, CIE-UNAM).



Figura 2. Cocedor Solar (Cortesía del Dr. Jesús Antonio del Río Portilla, UNAM).



## El olfato, un tesoro olvidado.

El deseo de escribir acerca de este tema surge de una gran asimetría. Por un lado el tema de mi tesis de Posgrado fue la elaboración y optimización de materiales compuestos de nanopartículas (un nanómetro es la distancia que resulta de dividir un metro en mil millones de partes) de dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) y nanotubos de carbono para su aplicación como sensores de gases. Los resultados fueron satisfactorios y la investigación se centró principalmente en el sensado (detección de gases con dispositivos eléctricos) de amoníaco. El tiempo total que tomó la investigación fue de 6 años. Por otro lado, existen personas dotadas con una gran sensibilidad a los olores tanto que si fuera posible tomar su sentido del olfato, convertirlo en un sistema detector de gases y se comercializara, probablemente se obtendría el suficiente dinero para vivir holgadamente. La asimetría consiste en que cuesta trabajo desarrollar un sensor especializado en un solo gas, mientras que los seres humanos traemos integrado de fábrica el sentido del olfato que es capaz de reconocer hasta 10 mil olores, aunque a la evolución humana le tomó millones de años desarrollarlo.

Se han hecho algunos estudios que demuestran la gran superioridad del sentido del olfato de las mujeres sobre el de los hombres. ¡Cuidado los infieles!, las canciones que hablan del olor a otro hogar tienen razón. Las mujeres son capaces de diferenciar los olores de las personas tristes de los olores de las personas felices(1) y en las etapas en que son fértiles su sentido del olfato se agudiza, se piensa que esto se relaciona con el hecho de que buscan la mejor pareja para preservar la especie(2), (lo que deja al sexo masculino en total indefensión pues al olfato de ellas los hombres somos completamente transparentes sin saberlo). Existen algunas evidencias de que los olores también pueden influir en el humor, la memoria, las emociones y el sistema endocrino, incluso se ha afirmado que el olfato es la *interfaz entre el cuerpo y la mente*(3). En el caso del reino animal, los perros tienen un área del epitelio olfatorio 40 veces mayor, comparativamente hablando que la de los humanos, de esta forma, se explica la gran capacidad de este animal para seguir rastros.

Otra prueba de la importancia del olfato es que el premio Nobel de Medicina del año 2004 fue otorgado a los estadounidenses Richard Axel y Linda Buck por su descubrimiento de los receptores olfatorios y la organización del sistema olfatorio en ratas,(4,5) resultados que con pequeñas diferencias han resultado ser aplicables al ser humano al pertenecer ambos al grupo de los mamíferos(4). En el techo de cada fosa nasal de los seres humanos existe una región llamada la mucosa nasal, esta región contiene el nervio y los receptores olfatorios (ver Figura 1) el área de esta región es de 5 cm<sup>2</sup>.

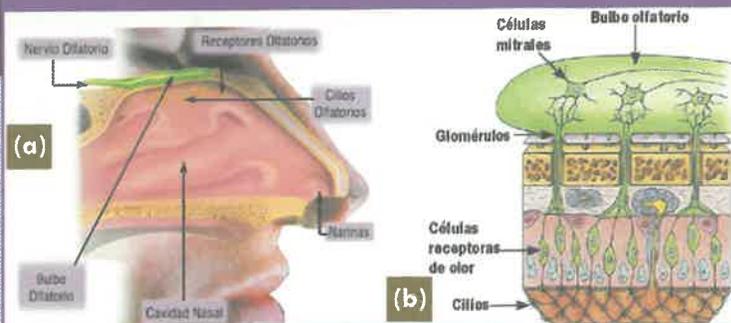


Figura 1. Organización del sistema olfatorio (a) y detalle del epitelio olfatorio (b).

Los olores se componen de diferentes moléculas y cada molécula activa varias proteínas receptoras de las mil diferentes que tenemos, esto lleva a que se forme un patrón de olor a partir de la combinación de las respuestas de cada sustancia receptora a un mismo gas. Esta es la base de nuestra habilidad para reconocer y formar memoria de aproximadamente 10 mil olores diferentes. La célula receptora de olor envía sus señales nerviosas al bulbo olfatorio donde hay 2000 microrregiones llamadas glomérulos, es decir, hay el doble de glomérulos que de tipo de células receptoras de olor. Las células receptoras de olor con el mismo tipo de receptores se conectan a los mismos glomérulos manteniendo la especificidad hasta llegar a diferentes regiones de la corteza cerebral en donde la información de los diferentes receptores de olor se combina y se compara con un patrón característico de cada olor, del resultado de la comparación resulta en la experiencia consciente del olor reconocido.

Es por toda gran especialización que puso la naturaleza en dotar al ser humano y a los demás mamíferos con un sentido altamente especializado para reconocer una gran cantidad de olores y que además es una herramienta vital para nuestra supervivencia es que considero que el sentido del olfato es un sentido que no es reconocido en todo lo que vale, es decir un *tesoro olvidado*.

### Referencias

- [1] Ackert K., Atzmueller M., Grammer K., The scent of fear, *Neuro Endocrinol Lett.*, 2002;23, 79-84.
- [2] Jacob S., McClintock M.K., Zelano B., Ober C., Paternally inherited HLA alleles are associated with women's choice of male odor, *Nature Genetics*, 2002;30, 175-179.
- [3] <http://www.cf.ac.uk/bios/staffinfo/jacob/teaching>
- [4] [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2004/press.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/press.html)
- [5] Buck L., Axel R., A Novel Multigene Family May Encode Odorant Receptors: A Molecular Basis For Odor Recognition, *Cell*, 1991;65, 175-187.

### SEMBLANZA

Dr. Marciano Sánchez Tizapa / masatster@gmail.com  
Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara.

El Dr. Marciano Sánchez es ingeniero químico por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (1998), obtuvo la maestría (2006) y el Doctorado en Ingeniería en el Centro de Investigación en Energía de la UNAM (2010), campus Morelos. Su tema de tesis fue el desarrollo de sensores de gases basados en materiales compuestos de nanopartículas de dióxido de titanio y nanotubos de carbono operando como resistores y capacitores y sensado amoníaco y acetona. Actualmente (2011) está adscrito al Departamento de Ciencias Naturales y Exactas del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara.

- *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:

## CON CIENCIA XL

### Un programa de Ciencia, Tecnología e Innovación diferente

Mundo T.V. y canal 78 Cable <http://www.mundo956.fm/>  
Martes 15:30 Hrs. Sábado 10:30 A.M.

Canal 22 T.V. y canal 40 cable zona Sur  
Zacatepec, Jojutla, Tlalquitenango, 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, Tlalquitenango, 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!



Canal 3 y canal 70 cable  
Mundo T.V. y canal 78 Cable <http://www.mundo956.fm/>  
Canal 22 T.V. y canal 40 cable zona sur  
Zacatepec, Jojutla, Tlalquitenango, Puente de Ixtla, Tlaltizapan.

la ciencia @cierta



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

<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](http://www.stereomundo.com.mx)