

HYPATIA®

No.37

Enero - Marzo 2011
Ejemplar gratuito



¿Transmiten las garrapatas enfermedades a animales y a humanos?

- Nahuales en Morelos
- Acompañados de una población de bacterias
- Laberintos Coordinados: Matemáticas, arte y juego.



GOBIERNO DEL ESTADO
DE MORELOS
2000 - 2012

Directorio

Dr. Marco Antonio Adame Castillo

Gobernador Constitucional del Estado de Morelos

Dr. Gustavo Urquiza Beltrán

Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM)
gustavo.urquiza@ccytem.org.mx

MCS Silvia Patricia Pérez Sabino

Directora de Vinculación y Divulgación
Editora
patricia.perez@ccytem.org.mx

C. Luis Alberto Aguilar Zamora

Subdirector de Medios Electrónicos y Digitales
Diseño Editorial
luis.zamora@ccytem.org.mx

C. Roberto Yair Rodríguez González

Jefe del Departamento de Información y Contenido
Apoyo en Investigación e Información
yair.rodriguez@ccytem.org.mx

C. Gabriela Ahuja Ormaechea

Jefa del departamento de Vinculación Interinstitucional
Apoyo en Investigación e Información
gabriela.ahuja@ccytem.org.mx

C. Raúl Alberto Ortega Marroquín

Apoyo en Información
ongi_3@hotmail.com

Editorial

Estimado lector, como cada año Hypatia, inicia el año 2011 con una fuerte labor en la divulgación científica del Estado.

Antes de platicarte un poco de qué te ofrecemos en este primer número del trimestre del año, hago un parentesis para compartir contigo que en este 2011 estamos celebrando el Año Internacional de la Química, proclamado por la Organización de las Naciones Unidas, con la finalidad de concientizarnos acerca de la importancia de esta rama de la ciencia en el bienestar de la humanidad ¿qué sería de la medicina sin fármacos? ¿de nosotros sin productos de aseo personal? La química esta entre nosotros; en lo que comemos, en la ropa que usamos, en los maquillajes, tintes y demás.

Como dato importante a esta festividad, comparto con ustedes que en este año 2011, el centenario del Premio Nobel que le fue otorgado a Marja Sklodowska, mejor conocida como Marie Curie por el descubrimiento de los elementos radio y polonio, así como por lograr el aislamiento del radio y, el estudio de la naturaleza y compuestos de este elemento, mujer que recibió dos premios Nobel durante su vida.

Por otra parte, el 20 de diciembre de 2006, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la resolución a través de la cual se declara el 2011 también como el Año Internacional de los Bosques, conmemoración a través de la cual debemos de tomar conciencia de que los bosques son ecosistemas vitales en donde convergen diversos seres vivos y por ende, debemos protegerlos, debido a que son parte integral del desarrollo sostenible del planeta debido a los beneficios económicos, socioculturales y ambientales que proporcionan.

Con esta información, te podrás dar cuenta que en verdad estamos festejando cuestiones importantes y relevantes que influyen directamente en nuestras vidas.

Por otra parte, te invito a viajar por las maravillosas colaboraciones que dan vida a este primer número del año 2011, donde podrás disfrutar de una plática que tuve con el Dr. Pablo Escalante Gonzalbo, investigador del Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y profesor del posgrado en Historia del Arte del Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM) quien a través de sus líneas nos explica cómo se transforma la cultura indígena mesoamericana, especialmente la náhuatl, que tuvo la interacción más fuerte con los colonizadores españoles y, cómo se transforma durante la primera parte del período colonial a través de la relación con los frailes. Además podrán disfrutar de el tema que hace alusión a la portada de este número para conocer de qué manera las garrapatas afectan la salud de los humanos y las de los animales. Finalmente, te platico que en este número de Hypatia también encontrarás una agradable colaboración del Dr. Agustín López Munguía acerca de las bacterias que hospedamos en nuestro cuerpo. Así que no te podrás perder este primer número del año donde la ingeniería mecánica, la parasitología veterinaria, las ciencias computacionales, la ecología acuática, la etnografía y la sociología se encuentran en un mismo ejemplar.

Te dejo disfrutando y nos leemos en el próximo número donde estaremos celebrando los 10 años de Hypatia, la primera revista de divulgación científica en Morelos.

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

3

Conociendo a...

Cecilia Martín del Campo Márquez, la "Sor Juana" de la ingeniería.

4

Archivo: Innovación Educativa

Efectos dañinos de la tecnología en la labor docente: Lo que hace falta por avanzar.

6

Archivo: Ingeniería Sustentable

Innovación en productos: Diseño de procesos energéticamente sustentables

8

Archivo: Salud

¿A qué se debe que algunos desarrollemos la misma enfermedad de manera diferente?: La memoria inmunológica

10

Archivo: Ecología

Morelos y el cambio climático ¿Somos culpables del desastre?

11

Archivo: Divulgación

Empresa graduada del Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica. Cuando los académicos y el mundo empresarial se integran

12

Archivo: Ciencia de Materiales

Una amalgama idónea...el material compuesto.

14

Archivo: Etnografía

Los nahuales en algunas comunidades morelenses

16

Una Charla con...

Pablo Escalante Gonzalbo: Diálogos de Frailes e indígenas, ¿a favor de una nueva cultura del México antiguo?

18

Archivo: Parasitología Veterinaria

Garrapatas bajo control biológico

20

Archivo: Biotecnología

¿Una alternativa para la obesidad?: Alimentos con alto contenido de carbohidratos indigestibles o lentamente digestibles.

21

Morelos en la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

2011 inicia con pasos firmes hacia el camino del conocimiento

22

Archivo: Divulgación

Laberintos Coordinados: matemáticas, arte y juego.

24

Archivo: Ecología acuática

Situación actual de los lagos del Parque Nacional Lagunas de Zempoala

26

Archivo: Ciencias Computacionales

Una historia sobre robótica, inteligencia artificial y filosofía.

28

Archivo: Ingeniería Mecánica

Influencia del cambio de la temperatura ambiente en las propiedades mecánicas y micro estructurales en los metales.

30

Archivo: Biotecnología

Las bacterias y nosotros: ¿Quién es quién?

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

patricia.perez@ccytem.org.mx
Tiraje 15 mil ejemplares

Cecilia Martín del Campo Márquez

La "Sor Juana" de la ingeniería

Gabriela Ahuja Ormaechea / gabriela.ahuja@cocytem.org.mx

La Dra. Cecilia Martín del Campo Márquez, es una mujer multifacética, nacida en el Distrito Federal y criada por dos padres amorosos que le dieron las herramientas para luchar incansablemente por cada uno de sus sueños, los cuales se convierten en éxitos profesionales y personales que comparte día a día con sus dos hijos y con su compañero de vida. Es una mujer triunfadora que en la actualidad, desde la academia, se ocupa por trabajar por el desarrollo energético de nuestro país.

Su aventura por el conocimiento lo descubre desde el tercer año de preparatoria al percatarse que la química sería su compañera en el largo recorrido profesional. Dicho interés continuó en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), donde comienza a formarse en el campo de la Ingeniería en Energía. Después de esa etapa su deseo de una formación más completa la lleva a estudiar en el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Nucleares de Francia donde realiza una especialidad en Ingeniería Nuclear.

En su búsqueda por abrirse oportunidades de desarrollo y crecimiento profesional y personal continuó sus estudios con un Doctorado en Ingeniería Nuclear en la Universidad de París XI-Orsay, en donde demostró su compromiso y entrega al obtener el grado con mención honorífica.

Actualmente es profesora e investigadora de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), adscrita al Departamento de Sistemas Energéticos y su oficina se encuentra en el Laboratorio de Análisis en Ingeniería de Reactores Nucleares, que se ubica en las instalaciones que la Facultad tiene dentro del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), donde dirige y desarrolla dos líneas de investigación que reflejan su interés por cooperar en la diversificación de los sistemas de generación de energía

eléctrica, lo que beneficia al estado de Morelos y a nivel nacional transforma las políticas energéticas.

Por otro lado, participa en el análisis de reactores nucleares y ciclo de combustible nuclear, que permite mantener un sistema de generación eléctrica diversificado de alta confiabilidad. Además, se ha enfocado a la formación de recursos humanos expertos en sistemas energéticos a través de los cuales el país puede tener la confianza en mantener independencia tecnológica y de conocimientos. Asimismo, destaca que "considerar otras fuentes de energía, permite disminuir la dependencia de los combustibles fósiles que presentan variaciones frecuentes en sus costos, teniendo un alto impacto en la emisión de gases de efecto invernadero y de formación lluvia ácida".

La Dra. Cecilia Martín del Campo Márquez es miembro de la Academia de Ingeniería de México, forma parte del Sistema Nacional de Investigadores, es integrante del Subcomité Académico del Campo de Conocimiento de Energía del Programa de Posgrado en Ingeniería de la UNAM y presidenta de la Sociedad Nuclear Mexicana, entre otros.

En la UNAM, su labor profesional ha sido reconocida a través del galardón "Sor Juana Inés de la Cruz", que se otorga a las profesoras con mayor productividad e impacto en la sociedad. Para la Dra. Martín del Campo esta distinción resulta de gran valor, tanto en lo profesional como en lo personal. En una de sus anécdotas expresó que "cuando era niña, debido al gran interés que mostraba por los libros y el conocimiento emanado de éstos, su padre la llamaba Sor Juana".

Con ello, nos percatamos de que la Dra. Martín del Campo, es un ejemplo fehaciente de la existencia de mujeres osadas, fuertes y decididas, que se desarrollan en diferentes áreas del conocimiento.

Efectos dañinos de la tecnología en la labor docente: Lo que hace falta por avanzar

Los estudiantes reclaman tomar control sobre el proceso de aprendizaje y sobre el propio entorno virtual de aprendizaje, cambiando la manera cómo los entendemos ahora. Los estudiantes crean y comparten conocimiento a través de sus espacios personales de aprendizaje, un concepto que, contrapuesto al de entorno virtual de aprendizaje, les permite organizarse en función de sus necesidades y particularidades. Se construyen comunidades de práctica alrededor de cualquier tema o idea, y se aprende de ellas, aunque no todas las comunidades de práctica se deban considerar comunidades de aprendizaje.

En este sentido, el modelo pedagógico ha cambiado (o debe hacerlo si aún no lo ha hecho): de un modelo centrado en el profesor, quien genera, filtra, presenta y transmite el conocimiento como mejor le parece, hacia un modelo donde es el estudiante quien busca, mezcla, crea y comparte. Pero esto no implica la desaparición del profesor, al contrario, la figura de una persona capaz de validar y certificar el proceso seguido por cada estudiante se convierte en esencial para asegurar la calidad del proceso de aprendizaje tomando en cuenta los siguientes temas relacionados:

- **Innovación Educativa:** Enseñanza con Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC's) en el Siglo XXI. La Escuela 2.0.
- **Técnicas de Enseñanza:** ¿Cómo mejorar el rendimiento intelectual?
- **E-Learning (Teleformación):** La formación en Internet.
- **Tecnología Educativa:** Aprendizaje e innovación tecnológica educativa.
- **Nuevas tecnologías:** ¿Cómo enseñar a investigar en Internet?

¿Cuáles son algunos de los cambios que facilitan las TIC's en el proceso de trabajo de las escuelas?

En las empresas, uno de los principales cambios laborales asociados a las TIC's es el cambio del trabajo en red más tradicional dentro de la misma organización al trabajo en red entre organizaciones. Del mismo modo, en las escuelas, las TIC's han cambiado el trabajo de los alumnos y de los profesores directamente, mediante la creación de nuevas posibilidades de trabajo en red con otras escuelas o, indirectamente, mediante la creación de bases de datos informativas en la Red.

Cuando los ordenadores estén plenamente al alcance de los alumnos y los profesores estén bien preparados para usarlos, los alumnos podrán realizar la mayor parte de las tareas de clase utilizando recursos de la Red, preparando trabajos en el ordenador y consultando bases de datos especiales y *software* educativo que los ayuden a entender mejor las matemáticas. Los profesores también podrán consultar bases de datos para planificar las clases, podrán interactuar con otros profesores para compartir ideas pedagógicas y podrán ayudar a los alumnos a volverse más autosuficientes y creativos a la hora de hacer sus tareas.

Es entendible que algunas sociedades no cuenten con los recursos económicos y humanos para la completa implementación de nuevos y modernos modelos de enseñanza. No obstante, estos países son los más necesitados de actualizaciones y de rediseñar las políticas educativas implementando procedimientos más modernos y efectivos de enseñanza-aprendizaje. Los cambios de idiosincrasia, el desaprendizaje y la educación en valores, son los retos más difíciles de conquistar. La problemática no yace del todo en el factor económico o educacional en que se encuentre el país, pues este es el producto o efecto de las debilidades previamente mencionadas. El entender este concepto es fácil si lo contemplamos desde este punto de vista:

■ **Primero:** Sin una formación basada en valores sólidos y en un cambio de idiosincrasia no hay desarrollo o sistema socio-político que funcione eficientemente.

■ **Segundo:** Es imprescindible el cambio de esquemas y entrar en una etapa de "desaprendizaje" de lo que no sé esta realizando bien. La razón es sencilla: "lo que no está bien es porque esta mal".

■ **Tercero:** Debe implementarse planes masivos de educación y concientización utilizando los medios de comunicación, instancias gubernamentales y ayuda internacional de organizaciones envueltas en estas materias. Esto se le puede llamar "Concientización Pública" (*Public Awareness* en los Estados Unidos)

■ **Cuarto:** Solamente cuando estos previos pasos se ejecuten eficientemente es que el desarrollo puede tomar lugar. Pudiéramos aquí establecer la siguiente ecuación: "en la medida y agilidad en que se implementen los tres parámetros previos, en la misma estos permitirán de igual manera el cambio y fortalecimiento que consentirán a nuestros ciudadanos tener mejores niveles de vida."



La escuela ya no puede ser sino el lugar donde «se aprende a aprender». Es decir, sólo puede y debe enseñar cómo aprender y cómo seguir aprendiendo durante toda la vida. Las posibilidades de las TIC's y su impacto en el aprendizaje tienen que ver, con "el número de sentidos que pueden estimular, y la potencialidad de los mismos en la retención de la información".

Esto nos lleva a comentar que el uso de sistemas multimedia en las escuelas puede conseguir que los alumnos no sigan siendo personas pasivas, sino que tengan una participación activa y sean capaces de construir su aprendizaje.

La sociedad actual, llamada de la información, demanda cambios en los sistemas educativos de forma que éstos se tornen más flexibles y accesibles, menos costosos y a los que se puedan incorporar los ciudadanos en cualquier momento de su vida. Las instituciones de formación superior, donde se prepara al docente de los diferentes niveles del sistema educativo, deben revisar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje apoyadas en las TIC's. El énfasis debe hacerse en la docencia, en los cambios de estrategias didácticas de los docentes, en los sistemas de comunicación y distribución de los materiales de aprendizaje.

Las actuales condiciones de continuos cambios sociales, resultaría negativo y hasta inexplicable, que un sistema educativo pretendiera ignorar tales cambios y seguir operando sin mayores ajustes de sus estructuras y organización tradicional; tal posición, argumentan, significaría correr el riesgo de perder legitimidad como institución y credibilidad como servicio.

Los objetos de aprendizaje se abordan desde una perspectiva integral, donde se vinculan las dimensiones pedagógica, epistemológica, neurofisiológica, tecnológica e informativa. El significado potencial de los objetos, sus implicaciones en la construcción social del entorno virtual, la importancia de la interoperabilidad en la cooperación, las estrategias para formar autores y las perspectivas de la investigación. Una obra que puede aplicarse a los ámbitos de la educación presencial y a distancia que resultará muy útil a docentes, investigadores, especialistas en tecnología educativa, informáticos y administrativos que encontrarán en ella una opción para generar recursos integrales para la promoción de los aprendizajes, desde una perspectiva multidisciplinar.

No dejemos en la sombra el más importante ingrediente del proceso de aprendizaje y desarrollo: La descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje que cambiará la concepción de la nueva tecnología. El plan debe detallar cómo

aprender será, incluyendo actividades de desarrollo profesional para el administrador, profesor, gobierno e individuos en general así integrando a toda la comunidad. Debe establecerse como un patrón para cristalizar la visión de las instituciones académicas y la nación en sí.

La utilidad educativa del *World Wide Web* (WWW) es evidente. No sólo participa de las características de un sistema hipertexto tradicional, sino que puede utilizarse ventajosamente en campos como la educación a distancia o la elaboración de materiales de enseñanza/aprendizaje interactivos y/o permanentemente actualizados. Un estudiante, desde su casa o desde un puesto de trabajo en su centro de estudios, puede acceder con rapidez a grandes cantidades de información, estructurada con criterios didácticos, que puede residir físicamente en uno o varios ordenadores locales o remotos.

La educación a través de la Red ofrece nuevas posibilidades de aprendizaje abierto y flexible. Pero el profesorado y el alumnado necesitan buenas condiciones de trabajo, funcionamiento adecuado de la Red, eficacia en las funciones que integran el campus virtual, calidad de los contenidos, adecuación pedagógica de las actividades, fluidez en la comunicación pedagógica, coherencia con los procesos de evaluación y acreditación. La flexibilidad debe ser una opción compatible con la rutina docente, ofreciendo seguridad de conexión y entrada al campus virtual a cualquier hora que se desee. Sólo así podemos asegurar la calidad que proporcione eficacia y satisfacción a alumnos y profesores.

En estos nuevos entornos el papel del profesor será notablemente diferente al que normalmente desempeña en la formación tradicional-presencial, de forma que de la función del profesor como transmisor de información pasará a desempeñar otras más significativas, como la de diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje, tutor y orientador virtual, diseñador de medios, etc. No podemos dejar de reconocer que, de todas estas funciones, la de tutoría virtual es de máxima importancia y relevancia para garantizar una acción educativa de calidad y que, como se señaló en otro lugar, desempeñarán diferentes funciones que superan la académica (técnica, orientadora, organizativa y social).

Dr. Ernesto Aristides López Gómez / seditsira_telecom@hotmail.com
Instituto Tecnológico de Cuautla

Ernesto Aristides López Gómez es ingeniero en Sistemas Computacionales por el ITESM Campus Morelos, maestro y doctor en Ciencias (Ingeniería en Electrónica con especialidad en Telecomunicaciones) por el ITESM Campus Monterrey. Cuenta con una vasta experiencia docente a nivel Licenciatura y Maestría.



Innovación en productos: Diseño de procesos energéticamente sustentables

En nuestra vida diaria pasan por desapercibido que todos los productos que utilizamos han sido diseñados por alguien antes de llegar a nuestras manos. Generalmente, como usuarios de cualquier tipo de productos tenemos una serie de necesidades que satisfacer, tales como, lavarnos la cara después de levantarnos, comer cereal con leche para el desayuno, utilizar el auto para ir al trabajo, imprimir el reporte de ventas de la empresa hasta la calefacción por las noches frías. Este conjunto de necesidades demandan una serie de productos que a su vez deben cumplir una serie de requisitos (costo, calidad, forma y tamaño, entre otros.) Este conjunto de requisitos es una de las fuentes de información con que cuenta un diseñador para poder crear o innovar un determinado producto.

Si partimos de una de las definiciones de la palabra diseño, según la cual es "la concepción original de un objeto destinado a producirlo" (RAE, 2010), muchos de los productos que utilizamos hoy en día ha tenido su origen en los procesos químicos o industriales, en el cual ha sido producido a gran escala.

El diseñar un proceso químico o industrial se refiere a la creación o innovación de las etapas necesarias para poder transformar la materia prima y la energía en productos deseados. En particular el término de diseño de procesos energéticamente sustentables, se refiere a que en el proceso de creación o innovación se debe considerar el uso y manejo eficiente de los energéticos que se requieran en las etapas de transformación de la materia minimizando el impacto al medio ambiente. Si un proceso en particular cumple con esta serie de condiciones se le reconoce como un proceso sustentable.

En ingeniería química existen varias metodologías para poder realizar el diseño de procesos. Una de ellas, es la metodología jerárquica propuesta por James Douglas

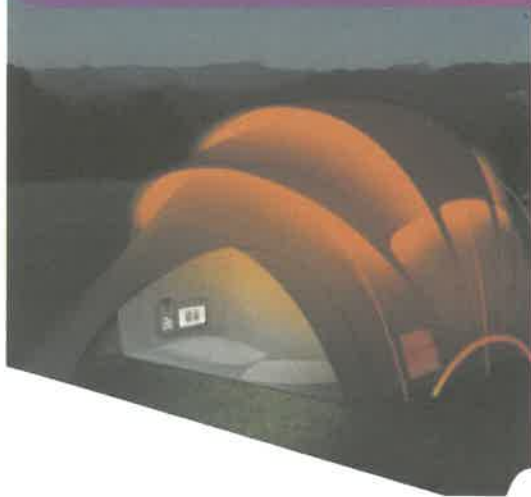
(Douglas, 1988). En esta metodología de diseño se propone realizar el diseño conceptual de un proceso con base en las siguientes decisiones jerárquicas:

0. Información inicial
1. Proceso por lotes (*batch*) o continuo
2. Estructura de entradas y salidas
3. Estructura de reciclós
4. Sistemas de separación
5. Integración de energía

En la etapa 0 se debe recopilar toda la información posible sobre el nuevo producto a fabricar. Es de suma importancia contar con información sobre las posibles reacciones químicas (si es el caso) para transformar la materia prima en el producto deseado, así como el volumen de producción requerido y la pureza deseada.

En la etapa 1 en realidad es donde se toma la primer decisión de diseño, la cual es si el proceso operará por lotes o continuo. Esta decisión esta fundamentada básicamente en el volumen de producción anual. Si el volumen es menor a las 500 toneladas, se recomienda que el proceso sea por lotes, por ejemplo, la producción de pintura. Si el volumen es mayor de las 5 mil toneladas generalmente es un proceso continuo, por ejemplo, las refinerías de petróleo.

En la etapa 2 se define la estructura de las corrientes de entrada (insumos o materia prima) y salida (producto principal y subproductos). Esta etapa es necesaria debido a que en muchas ocasiones la materia prima viene contaminada o con impurezas que deben ser retiradas antes de procesarla y para el caso del producto principal el usuario final especifica una concentración (pureza), tipo de empaque, presentación, entre otros.



En la etapa 3 se analiza la necesidad o no de contar con corrientes de reciclo. Básicamente una corriente de reciclo es necesaria si se tiene que reprocesar cantidades suficientes de materia prima que no ha reaccionado (en caso de haber reacciones químicas en el proceso), o de materia prima que no ha sido separada con la concentración requerida.

En la etapa 4 se especifican los sistemas de separación que se utilizarán para poder tratar la materia prima o el efluente del reactor en caso de haber reacciones químicas. Los sistemas de separación se dividen básicamente en sistemas de separación de líquidos (SSL) o sistemas de recuperación de vapor (SRV). En los SSL se utiliza la propiedad de volatilidad o punto de ebullición de las especies químicas presentes y en los SRV se utiliza la presión de vapor o punto de condensación.

Finalmente, en la etapa 5 se hace el análisis de las necesidades de energía calorífica del proceso (calentamiento o enfriamiento). Esta etapa es de suma importancia porque es donde se determina la cantidad de energía que se debe suministrar o retirar del proceso para que éste pueda transformar la materia prima en el producto deseado. Una de las formas de realizar este análisis es mediante la metodología de punto de pliegue (Kemp, 2006), en la cual básicamente se determinan las corrientes de proceso calientes, las corrientes de procesos frías y su posible intercambio de energía calorífica, es decir, las corrientes calientes pueden ceder energía en forma de calor a las frías y las frías podrían recibir la energía calorífica de las calientes para poder enfriarlas. Con este posible intercambio de energía se logra minimizar la energía en forma de calor requerida por el proceso.

No se debe de olvidar que el diseño de los procesos energéticamente sustentables, es una tarea complicada y multidisciplinaria en la cual se deben considerar factores económicos, técnicos, ambientales y sociales para que un proceso químico o industrial pueda llevarse a cabo y satisfacer al menos una necesidad de la creciente población mundial. Los autores de esta colaboración formamos parte del Cuerpo Académico (CA) UAEMOR-100 "Diseño, ingeniería e impacto

de los procesos", en el cual una de nuestras líneas de investigación es el diseño de procesos energética y ambientalmente sustentables. En nuestro CA hemos participado en el diseño y rehabilitación de plantas de tratamiento de agua residual, diseño de incineradores de residuos sólidos y diseño de rellenos sanitarios para la obtención de gases de combustión. Actualmente estamos participando para el diseño de una unidad móvil de difusión de la ciencia.

Referencias:

Douglas, J. (1988), *Conceptual Design of Chemical Processes*, Mc Graw Hill.
Kemp, I.C. (2006). *Pinch Analysis and Process Integration: A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, 2nd Edition*. Elsevier.
RAE (2010), www.rae.es. Consulta diciembre 2010.

Dr. Antonio Rodríguez Martínez / antonio_rodriguez@uaem.mx
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Antonio Rodríguez Martínez es doctor en ingeniería química con especialidad en diseño, modelado y simulación de procesos. Una de sus líneas de investigación es el diseño de procesos ambientalmente sustentables.

Semblanza

Dr. Rosenberg Javier Romero Domínguez / rosenberg@uaem.mx
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Rosenberg Javier Romero Domínguez es doctor en ingeniería con especialidad en energía. Una de sus líneas de investigación es el diseño y desarrollo de bombas de calor.

Semblanza

Dra. Martha Lilia Domínguez Patiño / martha_ldp@yahoo.com.mx
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

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

Semblanza

¿A qué se debe que algunos desarrollemos la misma enfermedad de manera diferente?:

La memoria inmunológica

El dengue es una seria causa de morbilidad y mortalidad en la mayoría de las áreas tropicales y subtropicales del mundo; es una enfermedad viral, que puede ser asintomática o manifestarse clínicamente como fiebre dengue (FD) o fiebre hemorrágica por dengue (FHD), la cual es la forma más severa y puede ser fatal para el individuo.

Es causado por el virus dengue (DENV) del cual se conocen 4 variantes, llamadas DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4. Este virus es transmitido al hombre por mosquitos vectores, principalmente *Aedes aegypti*, cualquiera puede provocar las diferentes manifestaciones de la enfermedad.

Esta enfermedad puede llegar a afectar a más de 100 millones de personas en el mundo. En nuestro país, en los últimos 5 años, se ha incrementado el número de casos, por lo que se ha convertido en un problema de salud. De acuerdo con lo reportado por la Secretaría de Salud, hasta diciembre de 2010 se presentaron 22 mil 352 casos de FD y 6 mil 336 casos de FHD, dando un total de casos de dengue de 28 mil 688 y 56 defunciones por FHD. Hasta enero de 2011 ha habido 120 casos de FD y 42 casos de FHD. En el estado de Morelos en 2010 se reportaron mil 502 casos de dengue y hasta enero de 2011 ha habido 12 casos confirmados de dengue. Como se puede observar, entre el 80 al 90% de los casos corresponden a las manifestaciones menos severas, mientras que sólo el 20% desarrolla un cuadro clínico más severo. Hasta el momento se desconocen cuáles son los factores que predisponen a un individuo a desarrollar una enfermedad leve o severa. Algunas propuestas sugieren que el sistema inmune tiene un papel importante en este proceso, particularmente la memoria inmunológica.

¿Pero qué es el sistema inmune? también conocido como sistema inmunitario, el sistema inmune, es el conjunto de estructuras y procesos biológicos en el interior de nuestro organismo que nos va a proteger contra enfermedades, ya sea identificando y matando células patógenas, así como células cancerosas, además de promover la reparación de los tejidos dañados. Tiene la capacidad de detectar una amplia variedad de agentes tóxicos desde virus, toxinas, bacterias hasta parásitos intestinales. El sistema inmune, que se compone de órganos, tejidos, células y proteínas particulares, a diario va a proteger a las personas de los gérmenes y agentes tóxicos. En

la mayoría de los casos va a realizar su trabajo con asombrosa eficacia para mantenernos saludables y prevenimos de infecciones. Mediante una serie de pasos llamados "respuesta inmune", el sistema inmune ataca a los organismos y las sustancias que invaden nuestro cuerpo y causan las enfermedades, sin embargo, en algunas ocasiones, también puede producir enfermedades o responder de manera nociva y perjudicar a nuestra salud.

Entre las células del sistema inmune están los leucocitos o glóbulos blancos, que se encargan de destruir las sustancias u organismos que causan las enfermedades, se producen o almacenan en varios lugares del cuerpo, que incluyen la médula ósea, el timo, el bazo, las amígdalas y los ganglios. En el cuerpo, los leucocitos circulan desde y hacia los órganos y los ganglios por medio de vasos linfáticos y vasos sanguíneos. De esta manera, el sistema inmune funciona de forma coordinada para controlar el cuerpo en busca de gérmenes o sustancias que puedan ocasionar problemas. Los dos tipos de leucocitos son: los fagocitos, que son células que ingieren y destruyen a los organismos invasores y los linfocitos, que son células que producen anticuerpos y otras moléculas que permiten destruir a los invasores, o bien hacer más eficiente a las otras células del sistema inmune para su acción protectora.

Cuando se detectan sustancias extrañas que invaden el cuerpo, a lo que llamamos antígenos (en este ejemplo todo el virus dengue sería un antígeno), varios tipos de células trabajan de forma conjunta para reconocerlos y responder a la amenaza. Estas células inducen a los linfocitos B a producir anticuerpos, proteínas especializadas que atrapan antígenos determinados, una vez fabricados. Una vez que se ha recuperado el paciente, estos linfocitos B que reconocen al dengue, permanecen en el cuerpo de la persona, de modo que, si el mismo virus lo vuelve a infectar, el sistema inmunitario ya cuenta con las células productoras de los anticuerpos para atacarlo y no se enferma. Por lo tanto, si una persona se enferma de un virus, por ejemplo, de varicela, generalmente no volverá a contraer la enfermedad. La generación de linfocitos B productores de anticuerpos requiere de la función correcta de los linfocitos T.

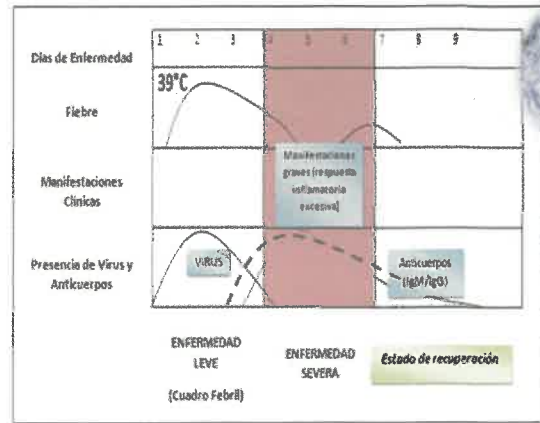
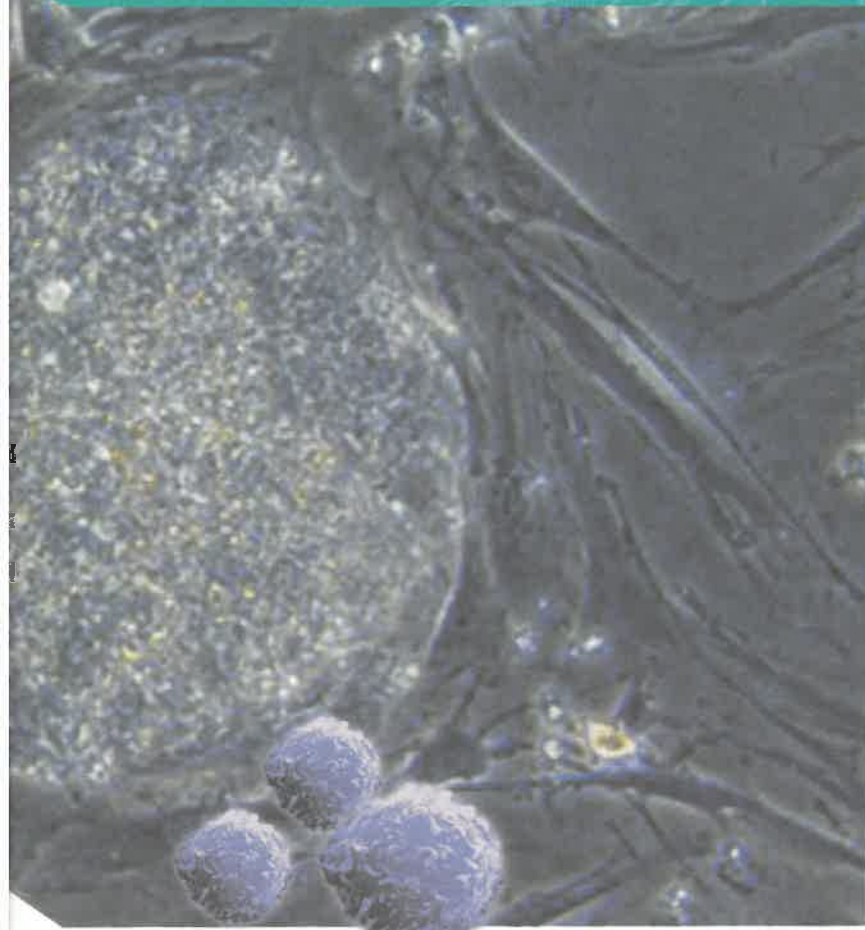


Figura 1. La producción de anticuerpos (IgM o IgG), por linfocitos B, disminuye la fiebre y otros síntomas de la enfermedad.

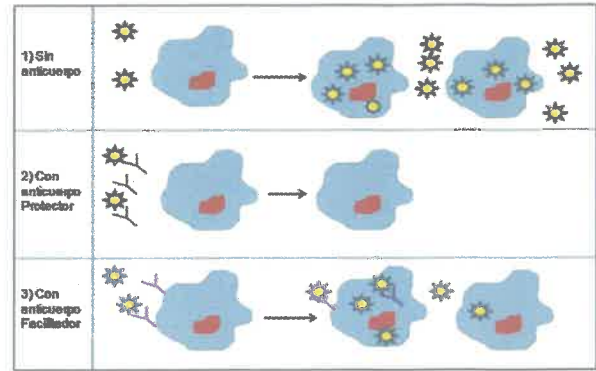


Figura 2. Los anticuerpos contra dengue pueden tener un doble efecto: 1) Cuando no hay anticuerpo el virus infecta células, se reproduce en ellas e infecta muchas más células, provocando una enfermedad muy grave. 2) Cuando hay anticuerpos protectores, éstos se unen al virus e impiden que infecte a la célula, por lo que no hay enfermedad. 3) Cuando hay anticuerpos facilitadores (no protectores), sólo protegen parcialmente y permiten que el virus infecte a la célula, generando una enfermedad severa. Virus anticuerpo

Los anticuerpos en la infección por dengue median la eliminación del virus. Los linfocitos B producen anticuerpos que se unen al virus e impiden que se introduzcan a las células, evitando que se genere el daño. Como se puede ver en la figura 1, mientras el paciente infectado no empieza a producir anticuerpos (llamados IgM o IgG), el virus va a provocar el estado febril que caracteriza a esta enfermedad. En cuanto hay en circulación estos anticuerpos, pueden atacar al virus y entonces el paciente empieza a mejorar, disminuyendo la fiebre y los otros síntomas.

También los linfocitos T son necesarios para evitar que el virus dengue mate al paciente. Estos linfocitos tienen dos formas de controlar la infección, por un lado, los llamados CD8, reconocen las células que han sido infectadas por el virus y las destruyen, impidiendo así que el virus se reproduzca e infecte nuevas células. Por otro lado, los llamados CD4 van a secretar una variedad de proteínas que van a favorecer que los linfocitos B produzcan anticuerpos, así como la regulación de otros mecanismos inmunológicos que favorecen el control de las enfermedades, por ejemplo secretando IL-1 e Interferones, que inducen un proceso inflamatorio benéfico para la eliminación del virus.

Entonces el sistema inmune controla la infección y genera memoria, de manera tal que el individuo queda protegido para toda su vida si vuelve a ser infectado por el mismo virus. Sin embargo, tiene el problema de que su sistema inmune no lo protege si el virus es diferente, debido a las diferencias que existen entre ellos. Como mencionamos, hay 4 tipos de virus dengue, por lo que un individuo puede enfermarse por dengue cuatro veces a lo largo de su vida, si se llega a infectar con las 4 variantes.

Sin embargo, aún no se entiende por qué algunos individuos además del cuadro febril, presentan manifestaciones más graves, como son la destrucción de plaquetas, pérdida de líquido vascular, entre otros muchos aspectos, que pueden llegar incluso a provocar la muerte. Una propuesta que se ha hecho desde hace varias décadas es que el sistema inmune en los pacientes con FHD no sólo no los está

protegiendo, sino que además les está provocando daño.

Algunas evidencias que apoyan esta hipótesis son que en general esto se observa cuando el paciente se ha infectado por más de una variante de virus. Se ha propuesto, y hay evidencia con estudios experimentales en laboratorio, que los anticuerpos que se produjeron contra la primera variante que infectó, reconocen a la segunda variante pero no son capaces de impedir de que el virus entre a la célula, sino que al contrario, puede favorecer que haya una mayor infección (Ver figura 2). Otra propuesta es que se favorece una mayor producción de IL-1 e Interferón, por lo que la respuesta inflamatoria es excesiva.

En el laboratorio de Inmunidad Innata de la Facultad de Farmacia, de la UAEM, estamos estudiando el papel de los anticuerpos en esta enfermedad, particularmente como están involucrados en el desarrollo de las manifestaciones de FHD. Hemos observado que los pacientes con las manifestaciones más severas producen una mayor cantidad de un tipo de anticuerpo y que esto también está asociado a una mayor liberación de IL-1. Continuamos analizando este tipo de asociaciones, con el fin de poder establecer parámetros que le sirvan al médico para predecir si el paciente va a desarrollar una enfermedad leve o severa, así como para proponer a futuro tratamientos que permitan controlar la enfermedad.

Dra. Judith González Christen / judith.gonzalez@uaem.mx
Facultad de Farmacia de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Dra. Judith González Christen es bióloga experimental por la UAM, maestra en investigación biomédica básica por la UNAM y doctora en ciencias de la vida, por la Universidad Paul Sabatier en Francia. Actualmente es profesor-investigador en la Facultad de Farmacia de la UAEM, en donde dirige el laboratorio de Inmunidad Innata, con la línea de investigación "Mecanismos de infección y patogenicidad del virus Dengue". En este proyecto participa la L.F Karina R. Flores Avila, licenciada en farmacia y actualmente estudiante de la maestría en farmacia en la Facultad de Farmacia de la UAEM. Su trabajo de tesis es



MORELOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

¿SOMOS CULPABLES DEL DESASTRE?

El cambio climático es la respuesta del planeta Tierra a factores de cambios naturales que a través de los siglos han motivado que el clima interplanetario presente ciclos de calentamiento o bien de enfriamiento. Por otra parte, no podemos negar que la actividad humana influye en parte en el cambio de temperatura, debido a la contaminación por hidrocarburos que originan gases invernadero en la atmósfera terrestre siendo muy intensa dicha contaminación a partir de la Revolución Industrial, de una u otra manera, nos inclinamos más a creer que estos cambios en su mayor parte no son producto de la reacción del planeta a la actividad humana sino a cambios originados en la actividad solar.

Actualmente presenciamos signos de las consecuencias del calentamiento global en el estado de Morelos, como son la disminución de precipitaciones pluviales y el aumento en la temperatura. Estos signos ya se sentían a partir del siglo XVIII cuando aún no se hablaba de la influencia antropogénica (actividad humana) que sobre el clima ejercen las emisiones de gases de "efecto invernadero". Una señal de alerta se presenta en todo el país con la terrible sequía por la ausencia de lluvias. Fue en el año de 1941 cuando se presentó en el mes de julio de ese año una gran sequía que se compara con la que estamos viviendo en la actualidad.

El aumento de la temperatura por la ausencia de lluvias tiene origen natural bien manifiesto y no depende del "efecto invernadero" ni de gases invernadero. Las causas verdaderas del cambio climático se deben a la irregularidad de la radiación solar, al cambio del eje terrestre en el movimiento de rotación de la Tierra, a la inestabilidad de corrientes oceánicas como el fenómeno de "El niño", a la desalación y salinización de aguas superficiales del Océano Glaciar Ártico, etc. Pero la principal causa radica en la actividad y luminosidad solar. Cuanto más alto es este índice, más alta es la temperatura. Según el científico Habibullah Abdusam, director del laboratorio de investigaciones espaciales en Rusia, el punto máximo de calentamiento acaba de pasar ya y ahora bastante pronto por el año 2012 la temperatura comenzará a descender de manera sensible.

Las fases del mínimo de actividad solar, acompañadas de un considerable descenso de temperatura, deben esperarse hacia 2041. El clima frío se mantendrá durante 50-60 años como mínimo.

Los ambientalistas y ecologistas no comparten esta opinión y propugnan las teorías de los llamados "gases de invernadero". Según la opinión general, estos gases concretamente el bióxido de nitrógeno, calientan la atmósfera, deteniendo el calor cerca de la superficie del planeta. Esta idea fue expresada a finales del siglo XIX por el físico químico sueco Svante Arrhenius, Premio Nóbel, y desde entonces se cree, sin que se haya comprobado seriamente. Este punto de vista prevalece también en nuestros días y en el mismo se basan las decisiones y documentos de las serias organizaciones internacionales, incluido el Protocolo de Kioto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU firmado por casi 150 países. Es un ejemplo de cómo una hipótesis científica puede pasar poco a poco en el área política y económica. Quienes elaboraron el Protocolo de Kioto y lo impulsaron se basaron en ideas falsas. Como resultado, los gobiernos de los Estados desarrollados se ven obligados a gastar sumas astronómicas para combatir el efecto antropogénico sobre la atmósfera ¿Acaso estamos luchando contra molinos de viento?. La culpa

del "efecto invernadero" de que la temperatura suba es dudosa, en todo caso esta hipótesis no ha sido demostrada científicamente.

El gas carbónico no tiene nada que ver con el cambio climático global. Al menos porque la actividad solar por su energía es miles de veces más fuerte que toda la energía que la humanidad genera. En general, el efecto de las actividades humanas en la Tierra, significa para la naturaleza menos que la picadura de un mosquito para el hombre. En principio en la Tierra no puede haber una catástrofe climática. De todos los planetas del Sistema Solar solamente la Tierra posee atmósfera misma que garantiza un clima favorable para el desarrollo de formas superiores de vida.

Esto se debe a muchas circunstancias: al hecho de que el Sol se debe a un favorable conjunto de muchas situaciones, por ejemplo: el Sol es una "estrella fija", la Tierra está situada a una óptima distancia de ella, a que nuestro planeta tiene un satélite macizo como la Luna. Las condiciones climáticas confortables en nuestro planeta se han formado también gracias a los enlaces recíprocos entre la evolución de la biota terrestre y el desarrollo de la atmósfera

Estos enlaces recíprocos reguladores son los más diversos, siendo de notar que el principal funciona a través del albedo (la capacidad de reflejar la radiación) de la Tierra que actúa como regulador original del régimen térmico de nuestro planeta. Supongamos que el clima se ha hecho más cálido como actualmente lo vemos en Morelos. De ahí que se incrementa la capacidad de evaporización del océano.

¿Cómo asumir una actitud razonable hacia el problema del clima?

En primer lugar, aceptar con tranquilidad en estos días el hecho de que las lluvias no se presentan con regularidad ni con la intensidad que se esperaba en esta época de verano en el estado de Morelos, muy probablemente influenciado por el efecto de "El niño" en el océano Pacífico. No vale la pena, por lo pronto, angustiarse, porque afortunadamente nuestro Estado cuenta con suficiente agua de reserva en sus mantos acuíferos, la que se puede considerar como un agua de buena calidad.

Dra. Alicia Batllori Guerrero / batllori@servidor.unam.mx
Investigadora del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos.

Alicia Batllori Guerrero es investigadora Asociada "C" de Tiempo Completo en la UNAM desde 1978. Actualmente está adscrita al Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cursó estudios de Pedagogía en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM en 1970. Maestría en Psicología Educativa en el año de 1995 también en la UNAM y realizó estudios de doctorado en Enseñanza Superior en 1999 en el Centro de Investigaciones en Docencia y Humanidades del Estado de Morelos. Tiene dos especialidades en Psicoterapia Dinámica, en México y en Educación Ambiental y Globalización en Madrid, España. Sus líneas de investigación están enfocadas a la formación de profesores en educación ambiental, el municipio y la educación ambiental no formal, la evaluación ecológica y social de las barrancas de Cuemavaca, Morelos, y la educación ambiental para la sustentabilidad en la educación superior. Recientemente fue reconocida por la edición del libro "Educación Ambiental para la Sustentabilidad: Un Reto para las Universidades" Facultad de Arquitectura, Universidad Internacional.

Ya es bien conocido por todos los lectores de Hypatia que nuestro Estado de Morelos tiene indicadores en ciencia que caen en la media de los países de la OCDE. Sin embargo, es menos conocida la contribución que tenemos los académicos de Morelos en el mundo empresarial. Y que conste que no escribí sector productivo, pues, con todo el respeto que merecen los industriales y empresarios, los académicos también producimos (mucho y muy bueno, por cierto), así que en aras de la precisión, este artículo tratará sobre la participación de los académicos en la industria en general y en el área de servicios en particular.

Morelos no sólo genera conocimiento básico, sino además, el conocimiento aplicado que se somete a protección de propiedad intelectual es producto de nuestra comunidad científico-tecnológica. Muestra de esto es lo que sucedió, por ejemplo, en 2009 en la delegación Morelos de la Secretaría de Economía, donde se solicitaron 12 patentes: 7 por el Instituto de Investigaciones Eléctricas, 2 por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y 3 por particulares. De estas tres, nuestra empresa solicitó una y un aliado estratégico y cliente, compañía morelense de alta tecnología, presentó las otras 2 solicitudes. Es decir, las patentes solicitadas en nuestro estado ese año, estuvieron asociadas TODAS a la investigación y alta tecnología. Esto muestra que la madurez de nuestro sistema científico-tecnológico nos permite generar innovación basada en ciencia. Este tipo de innovación se distingue por su alto grado de robustez y flexibilidad, ya que para originarse, requiere de un sólido sustrato científico.

Vivimos en un mundo que está en crisis: energética, alimentaria, sanitaria, ambiental, social y económica, por mencionar algunas. De ahí la importancia de fundamentar la innovación en los nichos científico-tecnológicos que permitan la introducción de soluciones integrales, más eficientes en el marco sustentable, que permitan no sólo el crecimiento económico en el corto plazo, sino el desarrollo social y humano, en el mediano y largo plazos. Un marco sustentable congruente con la visión de Víctor Urquidí, que además de cuidar los recursos para las generaciones futuras, involucra una atención especial a los sectores menos favorecidos del presente.

Integrar la dimensión sustentable al proceso de vinculación universidad-empresa/industria, será la mejor manera en que los conocimientos generados en la academia se podrán poner al servicio del sector productivo y social; pues es en las universidades y centros de investigación donde se fomenta y promueve la solución integral a la problemática presente, más allá de los intereses económicos y de la inmediatez con que se evalúen los resultados. Por eso, el papel que entidades que promueven la vinculación de alta tecnología, como el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CemiTT), tienen actualmente es crucial en la articulación de alianzas sustentables entre Academia e Industria. En particular, la Incubadora de Alta Tecnología, única en Morelos, es una instancia que nutre, alimenta y estimula ideas brillantes, para convertirlas en negocios exitosos.

Una de estas ideas brillantes inició su gestación a principios de siglo en el CIE, dentro del grupo de Física Teórica, cristalizando en una implementación de un algoritmo basado en entropía de la información, para encontrar palabras y frases relevantes en textos. El doctor Antonio del Río Portilla, me presentó ese algoritmo y algunas de sus aplicaciones en 2007, mientras trabajaba en mi proyecto de tesis doctoral. En ese momento, el algoritmo me conquistó y me integré al grupo de minería de textos donde inicié mi colaboración académica con Antonio del Río y Héctor Cortés.

El potencial del algoritmo "minero de textos", era tan grande que exploré otros dominios de aplicación, más allá de los estrictamente académicos e inscribí el proyecto en la convocatoria de empresas a incubar en el CemiTT. Fue aceptado en la primera generación, y como parte del proceso de incubación, al constituir la empresa, invité a cuatro socios: un experto en informática, un exitoso empresario de la industria del software y dos empresarios con gran experiencia comercial. Así se fundó nuestra compañía: Inteligencia y Entropía en Servicios Sistematizados de Soporte. La incubadora de Alta Tecnología nos albergó, primero como incubandos presenciales y más tarde virtuales. Nuestra primera venta la logramos aún antes de constituirmos jurídicamente, fue un estudio de patentes para la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia.

El proceso de incubación duró 18 meses, recibimos asesoría de expertos sobre leyes, comercialización, imagen institucional, mercadotecnia y propiedad intelectual. En el mes de diciembre de 2009, vimos la luz como la primera empresa de alta tecnología graduada por el CemiTT en el Estado de Morelos, con una patente en trámite y finanzas sanas. Así las cosas, recibí una oferta interesante por mis acciones en la compañía y las vendí. Este proceso de generación de empresa y venta de acciones es uno de los mecanismos más comunes para los académicos. Actualmente, sigo colaborando con la empresa, pero me mantengo de tiempo completo en la actividad que más disfruto, siendo parte de este sector muy productivo, contribuyendo en la vinculación social y difusión de la cultura científico-tecnológica.

Integrar a los mundos empresarial y académico es una gran labor, que requiere sin duda de la colaboración efectiva de actores gubernamentales, académicos y empresariales, comprometidos con una gran meta, la de generar riqueza dentro del marco del desarrollo sustentable.

Eleanor Roosevelt decía: "para lograr grandes cosas se requiere paciencia infinita y perseverancia sin fin". Nuestra experiencia, exitosa sin duda, no hubiera sido posible sin los doctores Manuel Martínez y Antonio del Río, quienes establecieron las bases de operación del CemiTT; ya que, además de espacio y metodología, aportaron grandes dosis de paciencia y estimularon la perseverancia. Esto nos permitió ser parte del proceso de creación del conocimiento que detonaron y nutrieron en Morelos, propiciando la articulación efectiva entre Gobierno, Universidad e Industria/Empresa, para generar desarrollo sustentable a través de la innovación basada en ciencia.

Sin duda, este es el tipo de acciones de gobierno que son necesarias para llevar al Estado de Morelos a la sociedad del conocimiento, entendida como aquella que genera, apropia y utiliza conocimientos para impulsar el desarrollo de la sociedad al elevar el nivel y mejorar la calidad de vida de sus integrantes.

Dra. Karla Graciela Cedano Villavicencio /
kcedano@morelos.unam.mx
Difusión y Extensión de la UNAM Campus Morelos

Karla Graciela Cedano Villavicencio es ingeniera en Sistemas Electrónicos y Maestra en Ciencias Computacionales por el Tecnológico de Monterrey. Realizó estudios de posgrado en Lógica Computacional, Optimización y Medicina Genómica. Es miembro del Sistema Estatal de Investigación, nivel C y Doctora en Ingeniería y Ciencias Aplicadas por el CIICAp-UAEM. Desde 2006 es Jefe de la Unidad de Difusión y Extensión de la UNAM Campus Morelos. Actualmente es Secretaria General de la Asociación Morelense de Tecnólogos, Innovadores y Vinculadores.

Una ama

Constituyen un claro ejemplo de la integración de materiales disímiles, tan cotidianos como la madera; cuya combinación entre una matriz de lignina, el polímero natural por excelencia y fibras de celulosa, se remonta a la naturaleza misma. Es entonces, el material compuesto, la mejor asociación voluntaria de materiales que pueden combinarse en cualquier proporción, es decir no-miscibles o miscibles parcialmente, que ostentan diversas estructuras, complementando sus cualidades, para formar un material heterogéneo con características globales y desempeño superior al de los materiales originales.

Más allá de la simple asociación entre materiales, está la importancia de constituir un nuevo material con propiedades no alcanzables individualmente por sus predecesores. Esto involucra la sinergia entre una matriz dúctil o blanda con un reforzante de considerable dureza. Mismo que puede ser concebido en forma de partículas o fibras, identificadas por tamaños nanométricos, micrométricos, centimétricos o métricos. Tal es el caso, de la confección utilizada desde la antigüedad al combinar la paja con arcilla y arena para generar el tradicional adobe.

De mencionar ejemplos con materiales compuestos, buena falta haría varias cuartillas más; de manera que habiendo expresado ya, una burda definición de material compuesto, consideremos ahora, el caso que nos ocupa... éste involucra una matriz metálica reforzada con partículas de carburo de silicio de tamaño micrométrico.

Ahora bien, es menester destacar el tipo de matriz metálica seleccionada, pues se trata nada más y nada menos, que de aquel metal, cuya abundancia en la naturaleza es tan sólo desplazado por el oxígeno y silicio en el primero y segundo escalafón, respectivamente. -Y bien-, ¿a quién nos hemos referido?... ¡a ése! ...el que posee otro record como segundo elemento en la escala de comercialización por ser tan sólo después del acero, el metal ¡más utilizado! Sin mayor preámbulo, alejándonos del enigma... y recibiendo con fanfarrias... ¡el aluminio!

Por tanto, es el aluminio el principal elemento de la matriz metálica que alberga a las partículas de carburo de silicio para la formación del material compuesto que se ha indicado.

Tanto el aluminio como sus aleaciones, constituyen uno de los materiales comúnmente usados como matriz metálica en la manufactura de materiales compuestos. La extensión en su uso, es debido a la combinación de características tales como una baja densidad, fácil procesamiento, resistencia a la corrosión, resistencia mecánica moderada y la posibilidad de incrementar ésta resistencia mecánica, mediante la adición de refuerzos o bien por tratamientos térmicos.

Ha sido, esta mescolanza de buenas propiedades lo que ha desatado una gran atracción por los materiales

compuestos, específicamente aquellos de matriz metálica, por supuesto que al compartir sus buenas propiedades mecánicas y tribológicas, por mencionar algunas, con aquellas del material reforzante... da como resultado un material compuesto, de propiedades aun mejores.

Decisivamente, los compuestos de matriz metálica, basados en aleaciones ligeras, como es el caso del aluminio son también de interés para diversos sectores. Por referir un ejemplo, podemos señalar al sector automotriz, en donde las mejoras en el diseño y funcionalidad para piezas de motores de rotación, proporcionan aumento en su velocidad de rotación, reducción de peso, reducción de vibraciones y de las temperaturas de operación. Algunos materiales compuestos ricos en aluminio han sido asimismo utilizados en aplicación estructural y funcional de alta tecnología, dentro de las que se incluye la aeronáutica, artículos deportivos, equipos de defensa, entre otros.

En el ámbito científico, existen aún, gran diversidad de estudios sobre los materiales compuestos con matriz de aluminio, tal es el caso del análisis sobre su producción a través de la técnica de metalurgia de polvos o pulvimetalurgia, cuya importancia radica en la formación misma de un material compuesto, debido a la imposibilidad de utilizar únicamente las técnicas tradicionales de conformado, como sería el caso de la fundición; cuando se trata de un requisito ponderante, el que exista una buena mojabilidad entre la matriz metálica y los materiales de refuerzo. Nada hay que se parezca más a la mojabilidad, que el proceso de humedecimiento con agua.

Las partículas más comúnmente usadas como refuerzo, son el carburo de silicio y la alúmina. Partículas cerámicas, que permiten incrementar la resistencia al desgaste, característica principal en aplicaciones de rozamiento en seco. Aunque, existen estudios referentes al manejo de un material compuesto con matriz de aluminio en forma de película, que utiliza como reforzante nanodiamantes, que no son más que partículas de carbono puro cristalizado de tamaño nanométrico comprendido entre 1-100nm. El material compuesto así formado, reporta una considerable mejora en las características físicas y químicas con aplicaciones para diferentes áreas.

El tema que domina el texto, es como se ha mencionado, la fabricación de un material compuesto con matriz metálica rica en aluminio, a la que se le adicionó magnesio como primer elemento minoritario y fue entonces, reforzado con partículas de carburo de silicio. La adición de magnesio y una pizca de manganeso, tiene más de un par de propósitos; éstos son el inducir una buena mojabilidad entre la matriz y las partículas de refuerzo, además de disminuir la densidad específica del material compuesto formado y en combinación con las partículas de carburo de silicio, aumentar el reforzamiento de la matriz.

gama idónea... el material compuesto.

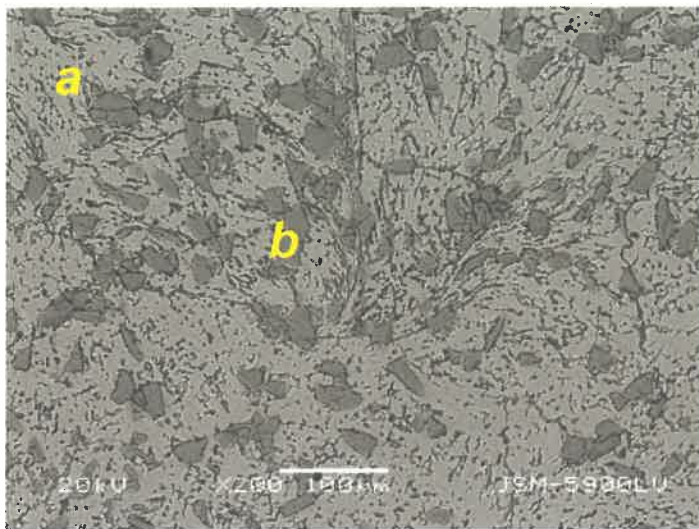
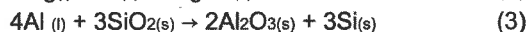
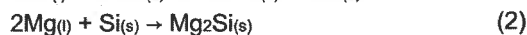
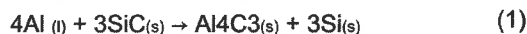


Figura 1. Microestructura del material compuesto con matriz metálica de aluminio en solución sólida con magnesio y manganeso (a); y partículas de carburo de silicio (b).

Los iniciales resultados, revelan que es posible además de obtener el material compuesto, generar una buena distribución de las partículas de carburo de silicio con una matriz metálica de aluminio en solución sólida con el magnesio y manganeso, una nula porosidad y mínima microporosidad en la estructura del material compuesto (Figura 1). Otra muy buena consideración, en nuestros estudios, es la nula evidencia sobre la formación de precipitados de carburo de aluminio (Al_4C_3) y Si (silicio), tendientes a disminuir las propiedades mecánicas del compuesto.

Estos precipitados, han sido hallados por otros autores, como consecuencia de la interacción entre las partículas reforzantes de carburo de silicio y la matriz rica en aluminio, tal como puede ser visto en las ecuaciones 1, 2 y 3. La falta de estas reacciones, con mejora en propiedades para el material compuesto, está en intrínseca relación al método de preparación, el cual será tema de divulgación en otro escrito.



Las líneas de investigación actuales son diseño, síntesis, caracterización microestructural y electroquímica de materiales metálicos base aluminio, investigación microestructural de materiales compuestos de matriz metálica base aluminio reforzados con partículas de SiC, estudio de la síntesis, modificación y caracterización de materiales porosos base aluminio, para aplicación estructural, evolución cristaloquímica de materiales metálicos, se comienza a abordar la teoría y modelaje de aleaciones nanoestructuradas obtenidas mediante solidificación rápida, incursión en la síntesis y evolución microestructural de películas delgadas base aluminio.

Dra. Socorro Valdez Rodríguez / svaldez@fis.unam.mx
Instituto de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelos.

Socorro Valdez es nativa de Comitán, Chiapas en donde completó su formación académica hasta el nivel medio como Laboratorista Clínico; realizó la Licenciatura en Química, por la Facultad de Ciencias Químicas en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Maestría en Química Metalúrgica y el Doctorado en Ingeniería en el área de Materiales por la Facultad de Química en la Universidad Nacional Autónoma de México. Recibe la distinción de mejor tesis Doctoral dentro de la Colección Posgrado 2004. Realizó tres estancias posdoctorales y estancias cortas de investigación en laboratorios nacionales e internacionales. Actualmente es investigador del Instituto de Ciencias Físicas-UNAM, profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. El área de estudio de la Dra. Socorro Valdez, ha versado sobre el diseño de aleaciones y materiales compuestos base aluminio cristalino y nano-cristalino, así como la relación entre microestructura, propiedades mecánicas y electroquímicas. Como fruto de este esfuerzo, ha publicado 18 artículos en revistas científicas, 16 de ellos en revistas indexadas; 20 más, en extenso en foros nacionales e internacionales, ha sido también ponente en diversos congresos de la especialidad, tanto a nivel nacional como internacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde 2004 y Nivel I desde 2007.

Los nahuales

en algunas comunidades morelenses

Esta colaboración está avalada por el Arqueólogo Marco Cordova Tello, director del Instituto Nacional de Antropología e Historia Delegación Morelos

En la literatura antropológica en México se encuentran múltiples referencias a las ideas sobre *nahualismo* en los diferentes grupos indígenas del país desde la época prehispánica hasta nuestros días. Desde el punto de vista de Miguel Bartolomé (2008) no existen teorías sobre el tema, pues los estudios se han quedado en el nivel de la descripción de una sucesión de relatos recogidos en el trabajo de campo. En éstos se ha demostrado que en algunos grupos existe una clara distinción entre el concepto de *nahual* y el de *tona*, mientras que en muchos otros se utilizan las dos acepciones de manera indiferenciada. Desde la década de los cuarenta, Foster llamó la atención de los investigadores para definir cada uno de estos, entendiendo al *nahual* como hombre que se transforma y al *tona* como el animal compañero que una persona adquiere al momento de su nacimiento (Fábregas, 1970).

Según Dehouve (2002) esta capacidad de transformación se ha difundido desde la época prehispánica, cuando los sacerdotes llamados *nahual-li* tenían el poder de transformarse en varios animales para trabajar las condiciones naturales como la lluvia y para enfrentarse a sus enemigos. Después de la Conquista dejó de formar parte de un ministerio espiritual y se redujo a una capacidad individual que poseían solo ciertas personas.

En este artículo se presentan algunas notas sobre las creencias contemporáneas alrededor del *nahualismo* en ciertas poblaciones de tradición cultural nahua del estado de Morelos, centrándose en Ocoatepec, un pueblo conurbado a la ciudad de Cuernavaca. Durante el trabajo de campo que desarrollé entre el 2008 y 2009 recogí testimonios sobre los *nahuales* percibidos como hombres que tienen la capacidad de convertirse en animales. En este lugar se les relaciona con la idea de "molestar" o "espantar" sin causar eventos mayores. Se encontró que era común, hace algunas décadas, la aparición de los *nahuales* a los rezanderos del pueblo.

Los nahuales en Ocoatepec

En Ocoatepec los *nahuales* son personas que tienen la capacidad de transformarse en animales que, según don Lupe, lo logran a partir del conocimiento de ciertas oraciones particulares que pocos poseen.

En su forma animal se caracterizan por tomar grandes dimensiones, incluso quienes los han visto a veces no logran distinguir su forma y los describen como grandes bultos, no son malos y solo tienen la función de asustar a los demás.

En este lugar abundaban los *nahuales*, aunque no se hablaba de ellos abiertamente, casi siempre se sabía quiénes eran, pues se reconocían fácilmente. Hace unos años, se contaba la historia de un señor que todos los días iba al monte para cortar su leña y frecuentemente se encontraba un "marranote" en su camino, que lo empujaba y asustaba. Estas experiencias se las contó a otro señor, quien decidió acompañarlo al campo. El día llegó, llevaron sus machetes y ya en el monte se encontraron al animal y comenzaron a golpearlo entre los dos. A la mañana siguiente les llegó un rumor de que un amigo suyo estaba grave en el hospital porque le habían pegado muy fuerte, pero que no se sabía quién le había hecho eso. Los dos señores en ese momento descubrieron la identidad del "marranote".

Los *nahuales* muchas veces se aparecían específicamente a los rezanderos para "medir" su temple, es decir, como una manera de probar si éste sabía rezar. Uno de los rezanderos de mayor edad de Ocoatepec, cuenta que entre las señales que recibió como una manera de confirmación de que debía ser rezandero, fue el enfrentamiento con un *nahual*. Cuando era joven vio a un "gran oso" que se le acercó para agarrarlo, pero se defendió rezándole a San Miguel Arcángel, su santo protector. A partir de la oración obtuvo la fuerza para patear al *nahual* y huir de él. Días después se enteró que el oso había sido un amigo suyo quien le dijo "nada más te estaba calando, pero no pude contigo, tú ya comenzabas a saber rezar". El rezandero interpretó esta situación como una manera de "probar" su conocimiento de las oraciones (Morayta y Saldaña, *manuscrito*).



En la investigación se encontró el caso de un solo rezandero que además era *nahual*, situación que ningún otro cumplía, pues no es considerada como una vinculación común. Este personaje ha tenido un recorrido diferente a los rezanderos tradicionales, ya que además de estar ligado a la iglesia católica también se ha relacionado con ciertos tipos de espiritualismo y que generalmente es requerido por personas del pueblo y de fuera para realizar diferentes rituales de adivinación y sanación, en su calidad de neochamán (*ibid.*).

Es fundamental decir que en este lugar no se debe confundir a los *nahuales* con brujos, ya que estos últimos tienen la capacidad de hacer el mal.

Otros pueblos de Morelos

La idea de que el *nahual* no es peligroso y que sólo tiene como tarea "espantar" a los demás no es exclusiva de Ocoatepec, también entre los nahuas del pueblo de Tetelcingo, municipio de Cuautla, se percibe de una manera similar, como lo muestra la siguiente cita:

"...en Tetelcingo, comunidad de habla náhuatl en el Valle de Morelos. El *nahual* es descrito diciendo que era mujer 'vestida de marrano'; en esa forma, el *nahual* se paseaba por las noches con la intención de asustar y 'molestar' a la gente, hasta que un día se encontró con un hombre que le presentó combate. Ante la actitud decidida de ese hombre, el nahual pidió clemencia y confesó quien era" (Fábregas, 1970: 44-45).

No obstante, en otras localidades de Morelos sí se les asocia con el mal. En Tepalcingo, según Cristina Toledano, por las noches algunos adultos se convertían en animales (marranos, guajolotes, perros, entre otros), para hacerle mal a la gente. Para protegerse de ellos, se solía poner en la puerta de la casa semillas de mostaza, cruces de palma bendita o un sombrero de palma volteado. Con esto se tenía el objetivo de provocar al *nahual* la pérdida de sus poderes y descubrir su verdadera identidad para que las autoridades locales pudieran castigarlo (Toledano, 1996: 206). Este tipo de percepción de los *nahuales* también es común en algunos pueblos nahuas de

Guerrero y de la región de Cuetzalan en Puebla, donde se ha encontrado que incluso pueden llegar a matar y se les concibe también como brujos.

Los datos presentados en este artículo sobre el *nahualismo* deben ser analizados más ampliamente, de manera que rebasen su simple presentación. Existen investigaciones sistemáticas sobre el tema, como la de Félix Báez-Jorge quien ha demostrado en un extenso estudio llevado a cabo en grupos étnicos de Guatemala y México, que las imágenes de sus santos patronos se han *nahualizado* (o como lo utiliza, nagualizado), identificándolos con animales y con fenómenos atmosféricos como rayos, meteoros, entre otros. En el caso de Morelos, aún se deben realizar estudios a profundidad, pues sigue predominando la recolección de datos etnográficos de la creencia de estos seres que son parte fundamental de la cosmovisión de los pueblos de tradición cultural indígena.

Mtra. Adriana Saldaña Ramírez / adrianasr_99@yahoo.com
Instituto Nacional de Antropología e Historia, delegación Morelos.

Adriana Saldaña Ramírez es licenciada en Antropología Social por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y maestra por la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Ha participado en diversos proyectos de investigación. Actualmente participa como investigadora del equipo Morelos del Proyecto de Etnografía de las Regiones Indígenas de México al Inicio del Milenio de la Coordinación Nacional de Antropología del INAH.

Semblanza

Bibliografía

- Bartolomé, Miguel. Conferencia en el Seminario de Investigación "Chamanismo y nagualismo", Coordinación Nacional de Antropología, México, 31/01/2008.
Dehouve, Danièle. Entre el caimán y el jaguar. Los pueblos indios de Guerrero. CIESAS, México, 2002.
Fábregas, Andrés. "El problema del nahualismo en la literatura etnológica mexicana", ICACH (Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas), 2ª época, no.1, 1970.
Morayta, Luis Miguel y Adriana Saldaña. "Los rezanderos de Ocoatepec, negociadores de lo sagrado en un espacio conurbado", manuscrito.
Toledano, Ma. Cristina. Tepalcingo, su Historia y sus Tradiciones. Culturas Populares-Morelos, PACMyC. Cuernavaca, 1996.



Pablo Escalante Gonzalbo

Diálogos de Frailes e indígenas, ¿a favor de una nueva cultura del México antiguo?

Con voz resonante, clara y extenso en conocimientos, llevé a cabo una interesante entrevista al Investigador del Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), profesor del posgrado en Historia del Arte del Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM) y de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y, doctor en Historia de México de la UNAM, Pablo Escalante Gonzalbo.

Entre las distinciones académicas de este joven y brillante catedrático, quien es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II, destacan el Premio "Marcos y Celia Maus" a la mejor tesis de doctorado en Historia y la Medalla "Gabino Barreda" por estudios de licenciatura entre otras.

Sus principales líneas de investigación están enfocadas al arte del siglo XVI: transformación del arte y la cultura indígena. Códices. Arte conventual, la iconografía y estilo del arte prehispánico y a la historia de la vida cotidiana e historia social de los grupos nahuas y otros de la meseta central, antes de la conquista y en el siglo XVI.

Desde muy pequeño tuvo interés por la historia, sabía que era "apasionante visitar un sitio arqueológico o alguna iglesia, ver un cuadro o tocar una piedra antigua". Cuando fue estudiante de bachillerato y preparaba sus posibilidades de realizar sus estudios universitarios, empezó a dedicarse a revisar textos de historia náhuatl así como manuales para su traducción, lo cual lo motivó a estudiar Historia. Además siempre mostró interés en la Literatura, publica novelas y cuentos para niños; la conexión entre la narración y la historia siempre le interesó y, le pareció que era una excelente opción para desarrollar su gusto.

H. ¿En qué consistió su tesis de Doctorado y cómo se liga a las líneas de Investigación que realiza actualmente?

PEG. "Mi tesis lleva el largo título de *El Trazo, el Cuerpo y el Gesto, los Manuscritos Pictográficos Mesoamericanos y su Transformación durante la época Colonial*. De ésta, varios años después de trabajarla de otra manera, realicé un libro que actualmente acaba de salir a la venta y se distribuye se llama *Los códices mesoamericanos antes y después de la conquista*, que es un libro del Fondo de Cultura Económica. En ese trabajo me concentro en el estudio de los Códices, es decir de manuscritos pictográficos de la tradición mesoamericana. Estudié el punto de partida prehispánico para identificar cómo eran los códices prehispánicos, cuál era el lenguaje pictográfico, cómo se construía el significado con el lenguaje pictográfico y cómo se transformó en la época colonial. Lo cual tiene mucho que ver con mis principales intereses de investigación en este momento, que es entender cómo se transforma la cultura indígena mesoamericana,

especialmente la náhuatl, que tuvo la interacción más fuerte con los colonizadores españoles y, cómo se transforma durante la primera parte del período colonial a través de la relación con los frailes sobre todo, en las escuelas de artes y oficios, ante la presencia de modelos europeos, grabados, pinturas, retablos que se conocían acá, que influían en la manera de hacer los trabajos artísticos indígenas".

H. Con base en sus estudios, ¿en qué época se tienen esta interacción entre la cultura indígena y la cristiana?

PEG. "En el siglo XVI, que es el periodo de mayor concentración en mis trabajos de investigación y de mi línea prioritaria. Siendo más preciso, yo aclararía que esta interacción profusa de elementos indígenas en la cultura colonial arranca especialmente en el año 1533, si bien, podríamos ir más atrás hacia el año 1527, cuando hay una enseñanza formal de las artes y los oficios que aprovecha los recursos artísticos y técnicos de la tradición indígena para generar nuevas obras en las nuevas construcciones, decoraciones y obras que la evangelización requería.

Pero digo 1533 en particular, porque a partir de esta fecha los frailes españoles se dan cuenta que necesitan conocer mejor y conservar la cultura indígena, las tradiciones religiosas indígenas, la práctica ceremonial indígena para poder construir esa cultura sincrética, recopilando parte de esas creencias a través de sus códices".

H. Doctor, ¿Cuáles son los resultados más impactantes que aportan su trabajo de investigación?

PEG. "Sin exagerar su importancia, considero que lo más significativo y lo más útil consiste en establecer que sí encontramos elementos de tradición indígena en la liturgia del siglo XVI en la Nueva España, en la cultura religiosa, en general en el mundo de las imágenes, en los espacios de reunión y de fiesta del mundo colonial indígena del siglo XVI. Y no es ni por casualidad ni porque sean sobrevivencias inevitables, agonizantes de la antigua cultura, ni porque sean manifestaciones contraculturales o de respuesta o de reacción de los indígenas rechazando el mensaje principal de la evangelización, sino porque hay un acuerdo entre los frailes y los indígenas, sobre todo con los franciscanos, para crear este universo de referencias comunes para encontrarse en un ámbito en el cual los indígenas reconocen elementos de su tradición y los ven compatibles con la práctica religiosa nueva. Dicho de otra manera, mi investigación demuestra claramente que hay una inclusión deliberada, programática, razonada, voluntaria de los elementos de la tradición indígena en el contexto de la cultura colonial".

H. ¿Cuántos tipos de sincretismo mexicano ha identificado a lo largo de sus estudios?

PEG. "He propuesto que hay dos tipos de sincretismo*; uno que es el sincretismo programático, dirigido perfectamente a construir una práctica religiosa absorbente de las tradiciones nativas de origen pagano, para crear una liturgia compleja, aprovechando valores universales que se reconocen en las culturas anteriores al cristianismo, como las culturas indígenas americanas y que son compatibles. Esto permitió construir una nueva religión, que era cristiana e indígena, y por otro un sincretismo más popular, no controlado, más espontáneo; y es que cuando concluye este primer gran episodio de la evangelización que se presenta entre los años 20 y 30 del siglo XVI y la década de los 70, pues para fines del XVI principio del XVII empieza a declinar el proyecto evangelizador y la fuerza de las órdenes religiosas en la Nueva España. Surgen otras prácticas, otra iglesia más restrictiva, la influencia del Concilio de Trento (el cual hace que la autoridad eclesiástica de los obispos sea más selectiva), menos cercana a las tradiciones locales, más temerosa, y da lugar a una religión más impuesta, más central, menos absorbente de las tradiciones locales. En respuesta, para el siglo XVII surge una religión cristiana-mexicana sincrética que ya no corresponde con el cuidadoso, e intelectualmente diseñado proyecto del sincretismo del primer siglo, sino que son sincretismos espontáneos en donde entran una serie de componentes africanos, otros indígenas, otros cristianos, y aparecen ciertas prácticas mágicas que nos llevan finalmente a la coca cola, el huevo, la veladora, el santo de cabeza, el santo castigado; en fin una serie de cosas que tienen su lógica. Muchas de ellas no dejan de ser expresiones cristianas, pero son un poco dispartadas, surgen por aquí y por allá porque son espontáneas, porque no cuentan con un proceso intelectual de organización, estructuración de integración como teología"

H. ¿Cuál es la diferencia entre lo popular y lo indígena y ejemplifique de qué manera se sincronizaron los frailes y los indígenas?

PEG. "Hay que distinguir trazos, rasgos, aspectos estilísticos populares de interpretación popular y elementos específicamente indígenas. Mucho de lo que se hace en el Barroco Mexicano es popular; en los pueblos y en las regiones apartadas, se hacen iglesias, se hacen decoraciones que no corresponden con lo que se hace en ciudades europeas, pero tampoco con lo que se hace en Puebla o en la Ciudad de México. Son expresiones populares, regionales, con artistas un poco improvisados, con cuadrillas de artesanos de menor formación, entonces no debemos de confundir lo popular con lo indígena. El artesano del siglo XVI coloca una cuenta de jade en la yaga de Jesús, porque ambos (frailes e indios) saben que la cuenta de jade que durante siglos representó la sangre sacrificial puede emplearse para representar a fin de cuentas otra sangre sacrificial, la del sacrificio de Cristo. Aquí hay un acto deliberado, instruido de un proyecto que los frailes y los indios han planeado juntos.

Ahora bien sí un artesano indígena del siglo XVII hace un angelito regordete con unas alas que no son como las alas de los modelos europeos, bueno es un artesano popular que hace una interpretación popular del barroco con sus recursos, tradición, su formación regional y pueblerina; son dos cosas diferentes".

H. Doctor Escalante ¿De qué manera impacta el estudio de la cultura indígena del siglo XVI en la actualidad?

PEG. "En el siglo XVI, bajo el orden de un fuerte poder imperial, en el contexto de la gran expansión mundial de una potencia, los valores humanistas permearon profundamente la

actividad religiosa y educativa de los frailes y permitieron, en asociación con la iniciativa intelectual de los indígenas, construir una cultura de diálogo, eso me parece fundamental.

La reflexión humanista en universidades como la de Alcalá de Henares, la obra de pensadores como Erasmo de Rotterdam y la actuación de eclesiásticos y políticos como el Cardenal Cisneros o el Virrey Mendoza, impulsaron formas de pensar la religión, de hacer reflexión teológica y de proyectar la misión cristiana, como formas que incluían el diálogo, la integración de los pueblos, la expresión regional de las culturas. Esa es una gran enseñanza que puede traerse al presente y ayuda a pensar en problemas y desafíos del presente

Hoy muchos se quiebran la cabeza pensando cómo mantener la multiculturalidad bajo la globalización, y cómo dar vida al diálogo ante poderes hegemónicos que manipulan el orden mundial. Y, bueno, en el siglo XVI hay un buen ejemplo."

H.- ¿Cuántos libros ha publicado?

PEG. "Son varios. Mi libro más extenso de investigación es *Los códices mesoamericanos antes y después de la conquista* en el Fondo de Cultura Económica. *Arte cristiano indígena en el siglo XVI novohispano* lo publicó el CIDHEM. Publiqué un par de libros pequeños; uno se llama *Los códices y el otro Arte prehispánico*, que publicó CONACULTA. Publiqué *La Historia de la vida cotidiana en Mesoamérica* editado por el Colegio de México y el Fondo de Cultura Económica; una novela histórica situada en el periodo mexica *Puma de la noche, un mago en tiempos del rey Ahítzotl*. He publicado algunos libros dedicados a los niños *Un día en la vida de un guerrero mexica* y *Un día en la vida de un pastor inca*, entre otros.

En mi trabajo como investigador, he publicado varios artículos en revistas, muchos capítulos de libros en donde voy dando cuenta de los avances del proceso de la investigación, son decenas de artículos, nunca los he contado, serán 40 ó 50 capítulos de libros, artículos, y algunos en lo que comparto la autoría con otros compañeros".

H.- Doctor, para finalizar, ¿cómo se define la historia del arte, área de investigación en la que están enfocados sus trabajos?

PEG. "Es un campo complejo, hay quienes consideran que es una disciplina distinta de la historia y hay quienes piensan es una vertiente de la historia; la clave es que la historia del arte es la historia que trabaja con el universo de las representaciones visibles y en especial aquellas que consideramos artísticas. Es una disciplina que trata de entender la relación entre las ideas y las formas y trata de entender que una historia para esas ideas, una historia propia de esas formas. Hay una enorme serie de cosas, mensajes, contenidos en el lenguaje visible, en el lenguaje de las formas creadas, que deben de ser estudiados con sus propios métodos y sus códigos para explorar esa creación de sentido a través de las configuraciones visuales".

H.- Algo más que quiera agregar Doctor Escalante

PEG. "Bueno quizá sea interesante llamar la atención sobre la urgencia de que las instituciones fuera de las grandes metrópolis como Guadalajara, Monterrey o Puebla, deben desarrollar más investigación, en especial en ciencias sociales; y reconocer la importancia de los trabajos históricos, antropológicos y arqueológicos. Debe aceptarse, la necesaria vinculación entre la creación de recursos educativos regionales, la definición de la cultura regional y el estímulo de las investigaciones que están renovando las habilidades de esa educación para que sea más rica y completa".

H: Muchas gracias Doctor.

*Sincretismo: Mezcla de elementos de dos o más religiones.

Garrapatas bajo



En el proyecto de control biológico de la unidad de artrópodos del Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria-INIFAP, ante la creciente demanda, las garrapatas han sido el tema principal de estudio y experimentación con el objetivo de encontrar nuevas formas de combatir estos parásitos que se alimentan de sangre en su fase adulta a través de la piel (ectoparásitos) de diversos animales como mamíferos, aves, reptiles, etc. Son transmisores de una gran variedad de enfermedades que afectan animales y al humano, algunas graves y hasta mortales, son difíciles de combatir y más aún de controlar, su ciclo de vida puede ser en un sólo animal como la del bovino y la abeja (*Varroa destructor*) o dos y hasta tres como la del perro (*R. sanguineus*), para completarse dependiendo de la especie de garrapata.

En México la garrapata *Rhipicephalus microplus* de un sólo hospedero es conocida como la garrapata de los bovinos. El número de garrapatas presentes en un bovino sirve para determinar el límite de beneficio económico (umbral) que es de 50 garrapatas aproximadamente por animal pero en las condiciones del trópico y subtropico húmedos donde se

encuentra la mayor cantidad de bovinos, este número es rebasado por mucho. Las garrapatas durante su desarrollo tienen periodos en que son parásitas exclusivamente, con extracción de 0,5 a 2,0 ml de sangre por garrapata, otros de vida libre en el suelo entre el pasto en donde no se alimentan y pueden vivir por meses. Esta garrapata es la que más daño ocasiona a la economía de México porque disminuye la producción de carne y leche de los bovinos, es una limitante para la exportación de ganado y les transmite la anaplasmosis y la babesiosis enfermedades en sí mismas graves; por esto se requiere gastar en medicinas y en plaguicidas (acaricidas químicos) para combatirlos, los cuales son costosos y resultan muy dañinos por su alto grado de permanencia y contaminación en el medio ambiente. Sin embargo, las garrapatas han presentado gran resistencia ante este tipo de plaguicidas, lo que ha hecho que la industria sintética productos cada vez más tóxicos y esto a su vez ha contribuido al aumento del problema de la resistencia pues actualmente ya es de tipo múltiple contra la mayoría de las familias químicas de dichos compuestos con el consecuente daño de las poblaciones existentes en el ecosistema.

control biológico

Las garrapatas tienen en su medio ambiente enemigos naturales tales como hongos, nematodos y bacterias que les producen enfermedad y muerte, pero también ciertas especies de hormigas, avispas y aves las depredan desde el huevo hasta el adulto de la garrapata, algunas a nivel del suelo como las hormigas o sobre el bovino como algunas aves, sin embargo existen ciertos atributos generales para que estos enemigos naturales sean efectivos. Desde el punto de vista de la economía agropecuaria, un enemigo natural efectivo es aquel capaz de regular la densidad de población de una plaga y mantenerla en niveles abajo del umbral económico establecido para un determinado parásito en este caso de interés pecuario.

El control biológico en el ramo veterinario en México a pesar de tener ya cierta experiencia acumulada sobretudo en la última década, con la garrapata *R. microplus* y algunas moscas, es aún insuficiente para controlar por sí sólo problemas como el de la resistencia de las garrapatas en ciertos estados de la república, como Tamaulipas Veracruz, y todo el sureste mexicano que junto con los bovinos presentes en la zona de trópico y subtropico húmedos suman 21 millones de cabezas de ganado aproximadamente en zonas de riesgo de garrapatas. El pastizal es el hábitat natural del bovino y materia especializada de la agricultura, por lo que la experiencia ganada en agricultura sobre el tema a lo largo de muchos años de investigación, aplicabilidad y comercialización a gran escala, brindan material para ser considerado durante el desarrollo de estudios de control biológico pecuario, tanto de las buenas como de las malas experiencias, ya que algunas especies probadas en agricultura son las mismas de interés, especialmente en nuestro caso de las garrapatas, y moscas que afectan a los bovinos, además de otros ácaros y piojos.

Aunque se han utilizado una diversidad de especies de enemigos naturales en una gran cantidad de programas de control biológico de índole agrícola, las especies que han demostrado ser efectivas poseen en común ciertas características que deben ser consideradas en la planeación y conducción de nuevos programas. En general, los enemigos naturales más efectivos comparten las siguientes características: (a) Adaptabilidad a los cambios en las condiciones físicas del medio ambiente; (b) alto grado de especificidad a un determinado parásito; (c) alta capacidad de crecimiento poblacional con respecto al parásito que se afecta; (d) alta capacidad de búsqueda, particularmente a bajas densidades del hospedero/presa; (e) capacidad de sobrevivir periodos en los que el hospedero esté ausente; y (f) mostrar densidad-dependencia. En general los mismos principios son aplicables para el control biológico veterinario. Por ejemplo; la capacidad de búsqueda ha sido señalada como el atributo individual más importante, debido a que esta habilidad permite que el enemigo natural sea capaz de sobrevivir incluso a bajas densidades de su hospedero/presa. Sin embargo, un enemigo natural no tendría una capacidad de búsqueda sobresaliente si no posee otra o varias de las demás características mencionadas. Por lo tanto, el enemigo natural ideal debe poseer una buena combinación de todos los atributos posibles.

Se ha determinado a nivel experimental en las áreas de estudio del laboratorio de control biológico, algunas de ellas en condiciones de campo, que la etapa conocida en el ciclo biológico de las garrapatas como de "encuentro garrapata-hospedero" es decir cuando la larva de garrapata pasa de la vegetación al animal puede ser el momento de intervención de algunas alternativas de combate con ciertas especies de pastizales, trampas con cebos(feromonas) o practicas de manejo que afectan a la larva negativamente utilizando las condiciones climáticas siempre a nuestro favor y en contra de

la garrapata. Para establecer un programa de control de la garrapata *R. microplus* el conocimiento mínimo de la "dinámica poblacional" es un factor a considerar de suma importancia que se ha estudiado en nuestro laboratorio y áreas de experimentación.

La curva poblacional de esta garrapata puede presentar de tres a cuatro picos en condiciones de subtropico y trópico y húmedo y de dos a tres en subtropico seco, por lo que se debe determinar con exactitud el inicio del pico poblacional para poder implementar alternativas de combate en este momento, incluida la química y no durante el alza o el pico máximo, por lo que también es necesario crear conciencia entre los productores y gente que trabaja directamente con los bovinos, que el combate de la garrapata *R. microplus* es complejo y deben adquirir un conocimiento que va más allá de sólo abrir una botella, mezclar, bañar y repetir, aunque esto sea lo más fácil, pero a lo largo lo más costoso, por lo que es conveniente ubicar físicamente y en el tiempo el ciclo de la garrapata en el pastizal. La relación entre factores físicos como la temperatura ambiental, precipitación y humedad relativa deberían ser correlacionados con los picos poblacionales de la garrapata previamente determinados por monitoreo de las fases de larva en pastos y adulto en bovinos, para así ubicar con precisión los momentos de intervención pero si dejar de considerar con que, como, cuando y cuanto, para afectar a la garrapata exitosamente, o sea un programa planeado dentro de un manejo integrado de plaga (MIP), el cual si es a nivel regional será mucho más efectivo.

En el laboratorio de control biológico de garrapatas se ha experimentado con algunas especies de hongos y bacterias entomopatógenos. Hongos principalmente de los géneros *Metarhizium sp.* y *Beauveria sp.* y de las bacterias algunas cepas de *Bacillus thuringiensis*. Se han hecho estudios para determinar la patogenicidad de cepas de origen nacional obtenidas de la colección de hongos entomopatógenos del Centro Nacional de Referencia en Control Biológico-SENASICA de Tecoman, Colima y ciertos aislados de campo obtenidos de algunas garrapatas con síntomas de enfermedad. Con ellos se han realizado experimentos sobre la infectividad, patogenicidad y concentración letal mínima a nivel *in vitro*, así como de factibilidad de control en bovinos bajo condiciones de estabulación, y cobertizos en zonas abiertas, solos o combinados con otros productos de origen natural amigables al ambiente. Los resultados han demostrado el efecto acaricida de algunos de ellos hasta en más del 80%. Lo cual es aceptable dada la adición de las alternativas del control biológico, al contrario de la alternativa puramente química. Por tal motivo nuestro proyecto está avocado actualmente a encontrar los apoyos suficientes para pasar estas tecnologías a su fase de validación en condiciones reales de campo en zonas ganaderas.

Dr. Manuel Fernández Ruvalcaba / rfdez51@yahoo.com
Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria-INIFAP, Jiutepec, Morelos.

Manuel Fernández Ruvalcaba es médico veterinario zootecnista por la Universidad Autónoma de México(UNAM). Realizó estudios de maestría en parasitología animal en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y de Doctorado en Ciencias Biológicas en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Actualmente es responsable del laboratorio de control biológico de la unidad de artrópodos del CENID-Parasitología Veterinaria-INIFAP.



¿Una alternativa para la obesidad?

Alimentos con alto contenido de carbohidratos indigestibles o lentamente digestibles.

La alimentación es una de las actividades indispensables para la vida y que no puede evitarse, como reza un refrán popular: "a todo se acostumbra las personas, menos a no comer". Recordamos lo que inculcaban nuestras madres y abuelas, cuando nos decían que debíamos comer algo antes de ir a la escuela y al regreso no dejáramos de consumir la sopa. A pesar de que ellas no habían estudiado nutrición, sabían que al consumir alimentos antes de ir a la escuela obteníamos la energía necesaria para realizar las actividades escolares y por lo tanto asegurar nuestro rendimiento y que una sopa ayudaba a tener una alimentación balanceada.

Al involucrarse las mujeres en las actividades productivas, se empezó a perder la costumbre de preparar alimentos "frescos" provenientes de materias primas naturales. Por eso, cada vez más se recurre a utilizar alimentos procesados y aún más se ha convertido en costumbre comprar alimentos en establecimientos denominados de comida rápida. Aunado a esto, la gran cantidad de bebidas carbonatadas, botanas y golosinas, que se encuentran disponibles en el mercado, han hecho que los niños consuman en forma exagerada este tipo de productos. Estos alimentos y productos no tienen un balance en el contenido de sus componentes como son los lípidos, proteínas, carbohidratos y vitaminas, lo que ha ocasionado que su consumo, en conjunto con la falta de actividad física, produzcan incrementos en el peso corporal, llegándose a padecer sobrepeso y obesidad. Estos padecimientos son considerados problemas de salud pública, ya que ellos están estrechamente relacionados con la diabetes, hipercolesterolemia (colesterol elevado en la sangre), enfermedades cardiovasculares, diferentes tipos de cáncer y síndrome metabólico, entre otros. Se ha reportado que en el 2010 existen en el mundo 285 millones de personas con diabetes y las predicciones son que en el 2030 este número aumentará a 438 millones.

En México no se ha tenido una educación u orientación en los hábitos alimenticios, los problemas de sobrepeso y obesidad han crecido en forma importante, de tal manera que nuestro país está considerado en el segundo lugar a nivel mundial en obesidad y el primero en obesidad infantil, es muy probable que en el futuro cercano estos niños serán adultos obesos y entonces si tendríamos el no muy honroso primer lugar en este rubro. Para tratar de combatir estas problemáticas, el gobierno federal decretó que se restringa en las escuelas de educación básica la venta de refrescos, botanas, golosinas u otro tipo de productos que sean considerados no adecuados para la alimentación de los niños, denominados comida "chatarra". Se han tomado medidas al respecto, que dudamos se puedan cumplir, debido a que están involucrados intereses económicos y políticos como se ha publicado recientemente, y por lo tanto es difícil que se puedan disminuir los índices de sobrepeso y obesidad.

El estudio de los carbohidratos, específicamente el almidón y la fibra dietética, en lo que se refiere a su digestibilidad, nos ha llevado a entender el papel que tienen estos componentes en la nutrición. Hace muchos años, se creía que el almidón que se ingería en los alimentos, como el presente en el pan, las tortillas, los frijoles, las pastas, etc., era completamente digerido por las enzimas digestivas hasta moléculas de glucosa que eran absorbidas en el intestino delgado. La glucosa es utilizada por el organismo para realizar sus funciones, como caminar, pensar, hacer ejercicio, etc., pero si es excesivo su contenido, entonces se metaboliza sintetizando y acumulando de lípidos, por lo que las personas

empiezan a subir de peso o lo que comúnmente se conoce como engordar.

A principios de la década de los 90 se encontró que una parte del almidón presente en los alimentos no era digerido hasta glucosa, por lo que seguía su tránsito al intestino grueso donde lo fermentaban los microorganismos presentes en el colon, a este almidón se le llamó almidón resistente (AR), esto revolucionó el concepto de que los alimentos con almidón engordaban o que como suministraban un contenido de glucosa muy alto, no podían ser consumidos por personas con diabetes.

Posteriormente, se encontró que el almidón que si se podía digerir se hacía de forma rápida o lenta, lo cual está determinado por el tipo de almidón per se, esto quiere decir que el almidón de los cereales (como el maíz, trigo, arroz) se digiere más lentamente, en cambio el de papa y de frijol es más resistente a la hidrólisis por las enzimas digestivas. Adicionalmente, la forma física del alimento, por ejemplo la forma compacta de los *espaguetis* y *biscuits*, reducen la velocidad a la que se hidroliza el almidón, las personas sienten la sensación de estar satisfechos por más tiempo y por lo tanto se prolonga el tiempo entre comidas.

El consumo de alimentos con AR y almidón de digestión lenta trae beneficios a la salud, por lo que se han tratado de desarrollar materias primas que presenten estas características y sean utilizadas en el desarrollo de nuevos alimentos. Una materia prima que recientemente se ha utilizado es la harina de plátano verde, la cual ha sido adicionada a productos de panificación (pan y barras nutritivas), *espagueti* y tortillas, lo que ha provocado una disminución en el aporte calórico de estos alimentos así como una digestión más lenta del almidón presente en ellos, debido a un efecto sinérgico que provoca la fibra dietética ya que su presencia disminuye la velocidad a la que se digiere el almidón. Estudios en curso están enfocados a usar harina de plátano químicamente modificada con mayores contenidos de AR y almidón de digestión lenta, por lo que se tendría un materia prima que al ser adicionada a alimentos, daría un producto con mayor contenido de carbohidratos indigestibles y/o de lenta digestión. También se está desarrollando con harina de plátano verde *espagueti* sin gluten, destinado para personas con enfermedad celíaca, la cual es una inflamación crónica del intestino delgado causada por la gliadina (gluten), una proteína vegetal de algunos cereales en la dieta. En este caso lo que se obtendría es un producto destinado a esta población, pero además un producto con bajo contenido calórico. El poder desarrollar diversos alimentos con alto contenido de carbohidratos indigestibles y/o de lenta digestión, como pueden ser botanas, sopas instantáneas, cereales para desayuno, galletas, panes, etc., podría ayudar a combatir los problemas de sobrepeso y obesidad, que son problemas importantes en salud pública y que su control implica una fuerte inversión de recursos.

Dr. Luis Arturo Bello Pérez / labellop@ipn.mx
Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional, Yautepec, Morelos.

Luis Arturo Bello Pérez es ingeniero Bioquímico del Instituto Tecnológico de Acapulco. Maestro en Ciencias en Bioingeniería del CINVESTAV-IPN Zacatenco. Doctor en Ciencias en Biotecnología de Plantas del CINVESTAV-IPN Irapuato y cuenta con un posdoctorado en el Instituto Nacional de Investigación Agronómica en Francia. Actualmente es investigador del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional en Yautepec, Morelos.

2011

Raúl Alberto Ortega Marroquín
ongi_3@hotmail.com

MORELOS EN LA
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

inicia con pasos firmes hacia el camino del conocimiento



● Muestra del auge científico-tecnológico, a principios de este año se reconocieron los logros obtenidos en 2010 en busca de la consolidación de esta Entidad como la Tierra del Conocimiento. En este sentido el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) a través de su Titular, Dr. Gustavo Urquiza Beltrán, rindió su Cuarto Informe de Actividades brindando ejemplos claros del exitoso camino de la ciencia, la tecnología y la innovación en la Entidad.

● Por otra parte, el Reconocimiento al Mérito Estatal de Investigación 2009 reconoció en la categoría de Ciencia en el área de Investigación científica al Dr. Samuel Enoch Estrada Soto; en la categoría de Ciencia y Tecnología en el área de Tesis de Investigación al Dr. Julio Augusto Freyre González; en la misma categoría pero en el área de Divulgación y Vinculación, fue distinguido el Comité Editorial de la Academia de Ciencias de Morelos integrado por los doctores Edmundo Calva Mercado, Enrique Galindo Fentanes, Gabriel Iturriaga, Hernán Larraalde Ridaura, Sergio Cuevas García y el Lic. Óscar René Davis Martínez; finalmente en el área denominada Reconocimiento al Mérito, el Dr. Roberto Castro Pérez fue el acreedor a este reconocimiento.

● Igualmente importante fue la Convocatoria del Sistema Estatal de Investigadores 2010, que sumó la participación de 423 investigadores que laboran en Centros e Instituciones educativas y de investigación de Morelos, de éstos, 346 calificaron para ser miembros, 236 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y 110 se hicieron acreedores por vez primera a un estímulo económico que recompensa su trabajo, otorgando para este fin un total de un millón 951 mil 500 pesos.

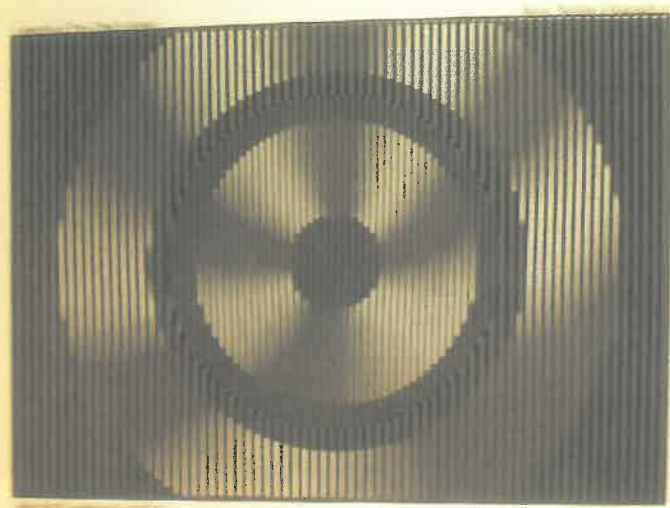
● En otro orden de ideas, el CCyTEM en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Económico y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología realizó la presentación del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2011 ante la presencia de más de 100 representantes de la comunidad científica, instituciones educativas y empresas morelenses con el objetivo de incentivar la inversión en investigación y desarrollo tecnológico mediante el otorgamiento de estímulos económicos complementarios a actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

● El Museo de Ciencias de Morelos (MCM) que en este primer trimestre celebró su segundo aniversario ha incrementado su oferta convirtiéndose en un foro de atractivas actividades educativas y culturales, tal es el caso del "XXIII Certamen Nacional de Prototipos 2011" donde se expusieron diversos prototipos elaborados por docentes y alumnos de los 11 planteles de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial de Morelos (DGETI). Asimismo, en coordinación con la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelos, se inauguró el programa "Sábados Universitarios

en el Museo de Ciencias de Morelos" que busca crear y promover una cultura entre la sociedad morelense con actividades como danza, obras de teatro, música y cuenta cuentos dirigido a niños y jóvenes, con acceso gratuito para el público realizándose todos los últimos sábados de febrero, marzo, abril, mayo, junio, septiembre, octubre y noviembre de este año. También se destaca que el MCM es la nueva sede del CineKiubs con el ciclo "Ventana a otros mundos de historias paralelas" presentando cine documental contemporáneo los Viernes a las 19:00 Hrs. en su auditorio, en la cual durante su inauguración se llevó a cabo la presentación editorial-documental del libro "Bajo la sombra del Guamuchil".

● El CCyTEM felicita al Colegio Morelos de Cuernavaca por la realización del "V Encuentro Estatal de Ciencias" y del "IX Concurso de Investigación Científica y Construcción de Prototipos", eventos que muestran el cada vez mayor interés que despiertan estos temas en niños y jóvenes. Igualmente reconocemos al Instituto Libertad, al Club de Matemáticas "Pitágoras" y al Centro de Estudios Tecnológicos, Industrial y de Servicios (No. 44) por su entusiasta labor en la promoción de las matemáticas por medio de atractivos concursos escolares como el "Cubo de Somma", "El torneo de Ajedrez" y "El torneo de Sudoku". En este sentido, durante 2011 el programa "Experiencia Ambulante" del CCyTEM ha redoblado esfuerzos llevando la ciencia, la tecnología y la innovación a través de actividades como talleres, exposiciones fotográficas, cuenta cuentos y conferencias a niños y jóvenes en instituciones educativas en Morelos como el Colegio Wallaby, Colegio Lancaster, Colegio Morelos de Cuernavaca, Colegio Discovery de Cuernavaca.

● Asimismo, informamos que en el marco de la "XX Olimpiada Nacional de Química", la delegación de jóvenes morelenses integrada por Carlos Galindo Uribe, alumno de la Escuela de Técnicos Laboratoristas, Andrés Eduardo Campos Ferreira, alumno del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS 76 Cuautla), María Teresa Cano Cruz, alumna del Colegio Williams de Cuernavaca, obtuvieron medalla de oro en el nivel A, Denise Naváez Celada, estudiante de la Preparatoria Robert F. Kennedy también obtuvo oro pero en la categoría B mientras que María Carolina Figueroa Salamanca, alumna del Tecnológico de Monterrey Campus Cuernavaca fue reconocida con medalla de plata. Asimismo, destaca la participación de Karen Cortés Guzmán, estudiante del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS 166 Jiutepec), quien obtuvo diploma de participación se ubicó como máxima ganadora. También hacemos extensa nuestra felicitación a las alumnas Laura Serrano Monterrubio y Natalí Chávez Enríquez de la carrera de Enfermería del CBTIS 194 del municipio de Ayala, representaron a México en el "Concurso Nacional de Ciencias, Tecnología y Sociedad 2010", llevado a cabo en Argentina, con el proyecto "Haciendo magia con técnicas mejoradas".



Laberintos Coordinados: MATEMÁTICAS, ARTE Y JUEGO.

Compare las siguientes respuestas a la pregunta ¿dónde se ubica el Museo de Ciencias de Morelos?

1. Situado en el Parque Ecológico San Miguel Acapantzingo, cerca del Centro Histórico de Cuernavaca, capital del Estado de Morelos, al sur del Distrito Federal, capital de México, país ubicado en Norteamérica, continente que se halla en...
2. Alrededor del punto con coordenadas geográficas (18.91941, -99.226941).

¿Cuál de las descripciones es más breve y precisa? Imagino que el lector estará de acuerdo en que dos números son una representación mucho más concisa de un *lugar* que una larga descripción. Pero ¿qué significan esos números? ¿cómo han de interpretarse? ¿cuántas formas existen para asociar números a posiciones en el espacio? Estas son algunas de las preguntas que se pretende contestar en la exposición *Laberintos Coordinados*, la cual conjuga matemáticas, arte y juego. A continuación describimos algunos de los conceptos presentados en la exposición.

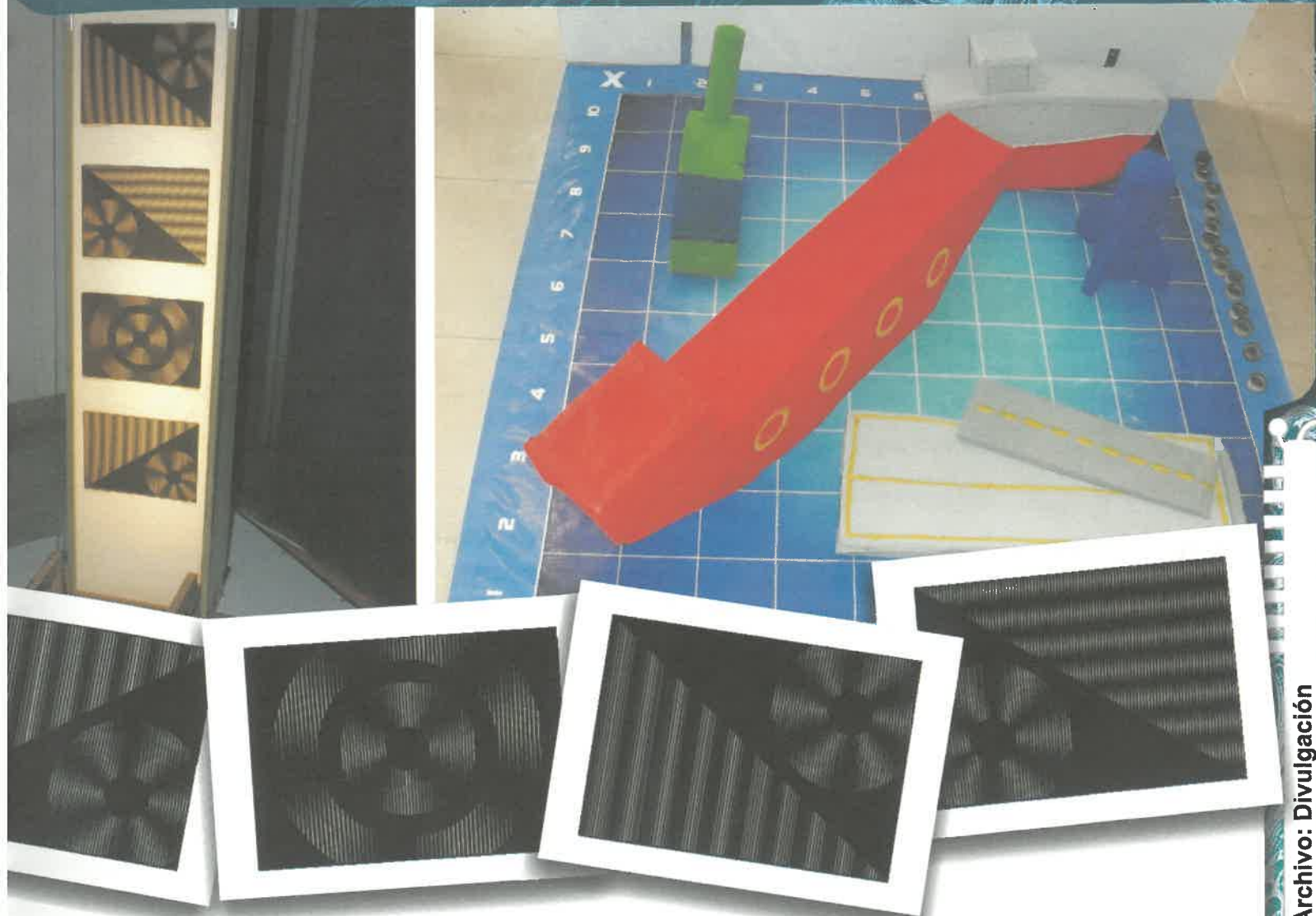
Podemos identificar los puntos de un plano con parejas de números de la forma (x,y) empleando un sistema de coordenadas rectangular. Éste está definido por un punto especial llamado el origen, dos direcciones perpendiculares entre sí, como podrían ser hacia la derecha y hacia adelante, y un tamaño de paso. Así, el punto con coordenadas $(2,3)$ es aquel al que llegamos dando dos pasos hacia la derecha y tres hacia adelante a partir del origen. De la misma manera, al punto con coordenadas $(-4,-2)$ llegaríamos caminando cuatro pasos a la izquierda y dos para atrás, o equivalentemente, -4 pasos hacia la derecha y -2 pasos hacia adelante.

Así como un sistema coordinado permite identificar puntos en el plano con pares coordinados, Descartes mostró en el siglo XVII que el mismo sistema coordinado permite identificar ecuaciones con figuras geométricas, unificando así el estudio matemático del álgebra con el de la geometría. Actualmente, las coordenadas se emplean en todas las áreas de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, todas las fotografías digitales y los

dibujos generados por computadora se describen en términos de coordenadas.

Una vez entendido el concepto de *coordinada* es natural hacernos la pregunta ¿cuántas coordenadas necesitamos? La exposición muestra varios espacios cuya descripción requiere de distintas cantidades de coordenadas, es decir, espacios de diferentes dimensionalidades. Además de las líneas rectas o curvas de una dimensión, superficies planas o curvas de dos y volúmenes de tres dimensiones, hay otros sistemas con más dimensiones, como el *espacio-tiempo* de cuatro dimensiones, la postura del cuerpo humano con decenas de dimensiones, el espacio de posibles acordes musicales, de alrededor de un centenar de dimensiones y el espacio de configuración de un gas con millones de millones de millones de millones de dimensiones. Y aún hay más. Si bien el conjunto de todas las sensaciones que pueden producir los colores en nuestros ojos puede describirse como un espacio de tres dimensiones, el espacio de todos los colores posibles es de *infinitas* dimensiones, así como el espacio de todos los posibles *timbres* musicales.

Además de existir muchos espacios, cada uno de ellos puede describirse en términos de muchos sistemas coordinados distintos. Así, adicionalmente a las coordenadas cartesianas, existen sistemas de coordenadas logarítmicas, oblicuas, polares, elípticas y bi-angulares, entre otras, cada una con aplicaciones específicas. Las coordenadas bi-angulares consisten de dos ángulos correspondientes a las direcciones a las que tenemos que voltear para ver un objeto desde dos puntos de vista distintos. Cuando los dos puntos de vista corresponden a nuestros dos ojos, las coordenadas bi-angulares nos dicen en qué dirección debemos voltear la vista para observar al objeto y nos dicen cuánto tenemos que hacer converger los ojos para que ambos apunten hacia el mismo objeto. Esta última información da origen a la estereoscopía, es decir, la percepción de la distancia a la que se encuentra el objeto de nosotros. Por ejemplo, tenemos que hacer *bizcos* para que nuestros ojos converjan sobre un objeto muy cercano, pero no para ver un objeto lejano.



Otra parte de la exposición consiste en imágenes dinámicas que se animan de movimiento conforme el espectador camina enfrente de ella. Son ondas que avanzan en distintas direcciones y discos que giran en distintos sentidos con distintas velocidades. Podemos entender cómo se logra este movimiento si tomamos dos peines idénticos y los colocamos uno detrás del otro. Haga Ud. el ejercicio y observará que además de los dientes de uno y otro peine, aparecerán una serie de líneas que no pertenece ni a uno ni a otro sino y que se forman por la superposición de ambos. El patrón de líneas que emerge al superponer los peines, así como el que emerge al superponer dos telas de mosquitero y o cualesquiera dos sistemas con una textura que se repite casi periódicamente, se conoce como patrón de moiré. Un pequeño movimiento o giro de uno de los peines con respecto al otro produce un movimiento grande del patrón de *Moiré*, como el lector podría verificar fácilmente.

El Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM, campus Morelos, desarrolló una técnica matemática para aprovechar el fenómeno de Moiré y sintetizar imágenes que se mueven de manera prescrita conforme camina el observador. Acuñamos el nombre de codificación y detección homodina (*en fase*) de imágenes en movimiento por su similitud a otra técnica de nombre similar empleada en el pasado para codificar señales de audio en ondas de radio y posteriormente detectarlas para producir sonido.

Figuras que cambian al observarse desde distintos puntos de vista, es decir, desde distintas orientaciones, permiten codificar puntos en el espacio en términos de parejas de imágenes. Éstas forman una contra-parte gráfica de las coordenadas bi-angulares correspondientes. Mediante secuencias de pares de imágenes se pueden formar caminos

ocultos, laberintos para descubrir e identificar para escapar de ellos. Estos laberintos se han elaborado, con un carácter lúdico en la exposición, preparada por Roberto Jiménez Álvarez, Ana Libia Marín Silva y Pablo Padilla Longoria, además del autor de este artículo, y la cual contó con un fuerte apoyo del Museo de Ciencias de Morelos y de su personal.

Las imágenes en movimiento se han presentado en el Museo de la Luz, Universum, Museo de los Metales, Museo de Ciencias de Morelos, en institutos universitarios, en plazas públicas y en el metro de la ciudad de México.

Dr. Wolf Luis Mochán Backal / mochan@em.fis.unam.mx
 Instituto de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Autónoma de México campus Morelos

Luis Mochan Backal es investigador del Instituto de Ciencias Físicas de la UNAM, investigador nacional, miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, de la Academia de la Investigación Científica (México), profesor de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y del Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM. Trabaja en física del estado sólido, física de superficies, propiedades ópticas de la materia y en particular, en espectroscopías ópticas lineales y no lineales como RAS, SHG, SFG y DFG con sensibilidad a las primeras capas atómicas en la vecindad de superficies sólidas, además de haber hecho algunos trabajos colaterales sobre propagación superluminal, dispersión de haces atómicos por superficies, óptica topográfica, etc. Cuenta con 150 trabajos publicados, 96 de ellos en revistas científicas indizadas, los cuales han recibido más de mil citas en la literatura. Ha recibido distinciones como la Medalla GAA de la Academia Mexicana de Ciencias, el Premio de la Academia Mexicana de Ciencias, la Distinción UNAM para jóvenes académicos, la Medalla Moshinsky y la Presea Tlacaélel.

Situación actual de los lagos del Parque Nacional Lagunas de Zempoala

Se denomina lago a cualquier cuerpo de agua continental que no presenta movimiento en flujo continuo, se encuentran embalsados y tienen un aporte de agua, que regularmente es un manantial, arroyo, barranca o un río, generalmente son naturales y en el caso de los de "Zempoala", localizados en el municipio de Huitzilac, Morelos son de origen volcánico. Algunos de los más importantes en México son: "Chapala" en Jalisco, "Pátzcuaro" y "Cuitzeo" en Michoacán.

Las lagunas desde el punto de vista ecológico, son cuerpos de agua que se encuentran en contacto con el océano y presentan agua salobre, la cual se refiere a una mezcla de agua salada y dulce, debido a que tienen un aporte de agua dulce por ríos generalmente, por lo que se les denomina: Lagunas costeras y, están consideradas dentro de la zona costera, como sistemas acuáticos en una zona de transición entre el mar y los continentes; las más importantes en México son: "Términos" en Campeche, "Tamiahua" en Veracruz y "Tres Palos" en Guerrero.

En Morelos los principales cuerpos de agua se encuentran localizados en la región Sur y Oriente, sin embargo, en la región Noroeste del Estado se encuentran una serie de lagos cuya importancia principal está relacionada con el uso del agua para consumo humano y como áreas turísticas así como zonas de recarga de acuíferos. Estos lagos se encuentran en el Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", localizado en los límites de los estados de México y Morelos.

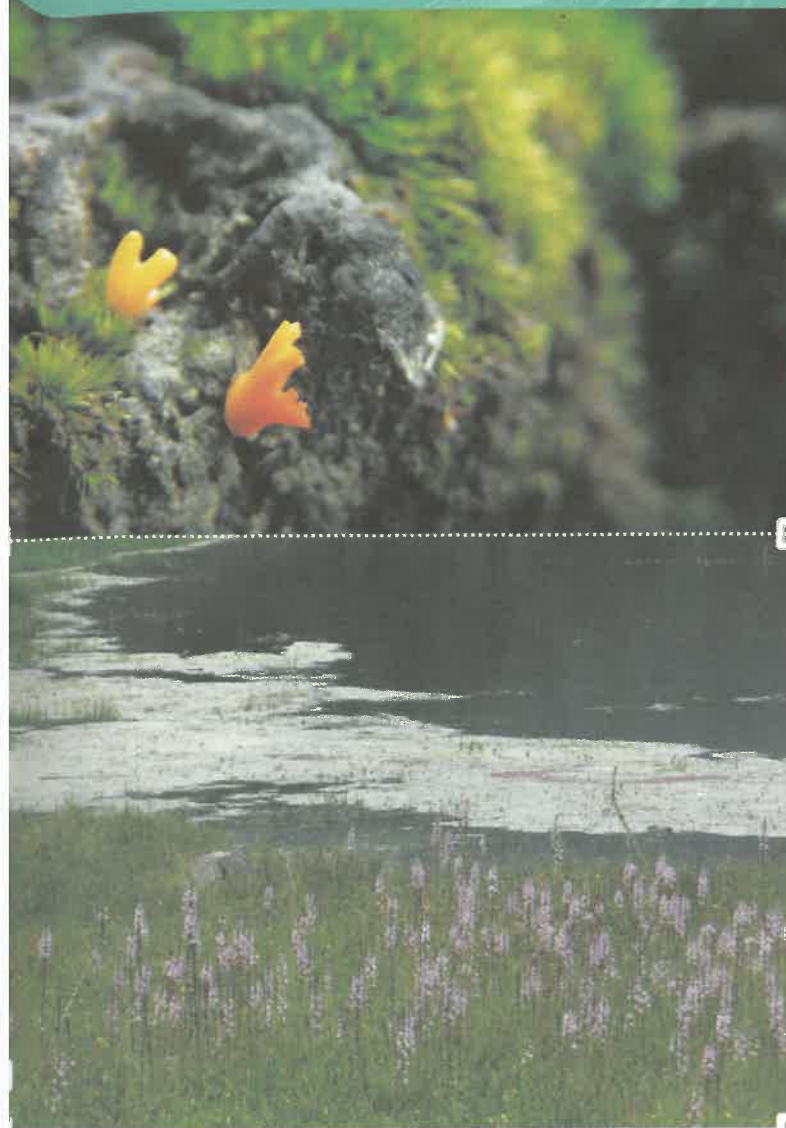
Muchos conocemos a este Parque Nacional como "Lagunas de Zempoala", por costumbre y/o falta de conocimiento, debido a que en muchas ocasiones a los reservorios o cuerpos de agua, los llamamos laguna, lago, lagunita y laguna seca, tal es el caso, de los "Lagos de Zempoala", ubicados en el municipio de Huitzilac, Morelos, del lago de "Coatetelco", localizado en el municipio de Miacatlán y del lago de "Tequesquitengo", localizado en Jojutla.

Este parque lleva su nombre por los sistemas acuáticos que se presentan ahí, los cuales han sido llamados popularmente lagunas, ya que por costumbre en las comunidades cercanas los denominan así: laguna, lagunita y laguna seca, tal es el caso, de estos lagos ubicados en los municipios de Huitzilac, Morelos y Ocuilan de Arteaga, Estado de México, así como del lago de "Coatetelco", localizado en el municipio de Miacatlán, Morelos y del lago de "Tequesquitengo", localizado en Jojutla, Morelos.

En el Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", se encuentran varios cauces permanentes e intermitentes, que dan origen a 7 cuerpos de agua o lagos. La mayoría de los lagos de este parque se encuentran extintos, solamente algunos presentan agua en época de lluvias, excepto Zempoala y Tonatihua que son permanentes.

Este Parque representa un área fundamental para la conservación de especies vegetales y animales en la región centro-sur de la República Mexicana. Habitan en sus aguas el mexalpique y el axolote, especies nativas de esta región, que tienen que ver con la Cuenca del Balsas y la del Lerma, importante para la biodiversidad en la zona.

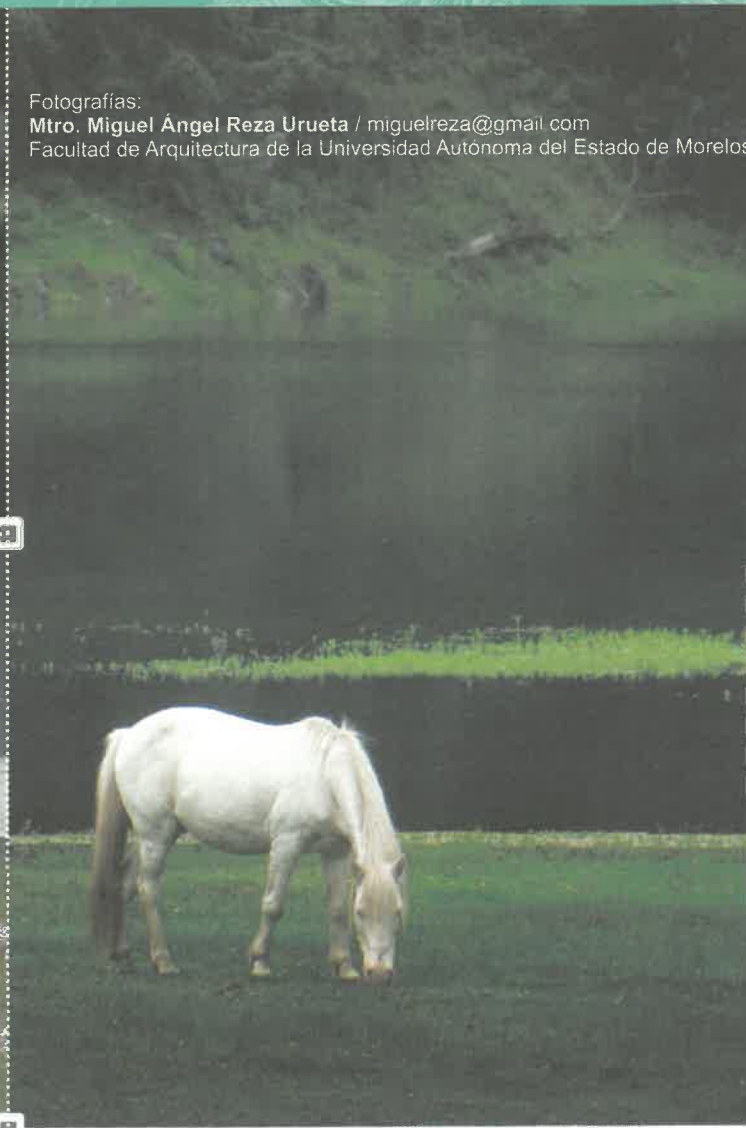
Las condiciones actuales de los dos principales lagos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", son de un muy serio deterioro ecológico, originado por varios factores, como son: la tala inmoderada, la extracción de tierra de monte, el sobre pastoreo, la contaminación (por varias vías), principalmente por la inclusión de materiales sólidos, materia orgánica, grasas, cochambre y detergentes y por su utilización como áreas recreativas; fundamentalmente también, por la extracción de agua sobre todo del Lago "Zempoala" y de los manantiales que alimentan a ambos lagos, principalmente del manantial "Las Trancas".



Fotografías:

Mtro. Miguel Ángel Reza Urueta / miguelreza@gmail.com

Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos



Otro punto importante, que conlleva al deterioro de estos lagos, es el aumento en los niveles de sedimento en ambos lagos, ocasionado por el continuo aporte de material exógeno (suelo, troncos y hojas) y de material endógeno, principalmente por el aumento de la vegetación acuática, lo que representa un grave problema, considerando que si se mantiene este nivel de agregación sedimentaria puede provocar la extinción de estos cuerpos de agua en un corto periodo de tiempo, tomando en cuenta, que a inicios de la década de los 80 se tenía un nivel de profundidad máxima de 8 metros y a finales de los 90 se registraron 6 y hasta 7 metros. Con base en estos registros, se puede señalar que se presenta un decremento de profundidad de aproximadamente un metro o más en 20 años, lo que significa que en la década de los 2020 el Lago "Zempoala" presentará un nivel entre 5 y 4 metros, lo que propiciará una colonización acelerada de vegetación litoral, para proceder a un estado posterior de distrofia; esto si no se incrementa la extracción de agua para consumo humano, lo que se ve bastante probable, dadas las circunstancias de incremento de asentamientos humanos en la región.

Para minimizar el proceso de sedimentación que se viene dando en los lagos, se proponen las siguientes acciones: analizar la posibilidad de la realización del dragado para corrección de exceso de materia orgánica y control de malezas acuáticas, lo que debe contemplarse con las restricciones adecuadas, ya que se puede afectar el metabolismo del lago, especialmente en lo que se refiere a especies particulares y su existencia misma; así también, se deben ubicar barreras naturales y artificiales, reforestar y controlar la tala inmoderada. Se deben llevar a cabo análisis de recuperación y mantenimiento de los lagos operantes (recolección de basura,

dragado, barreras, etc.), asimismo, llevar a cabo la construcción de lavaderos comunitarios con control de desechos, utilización de detergentes biológicos y tratamiento de aguas negras. Es necesario realizar la reubicación de establos y construcción de sanitarios adecuados o la readecuación de los ya existentes.

Se debe considerar como parte fundamental la impartición de talleres de uso, manejo y conservación del agua a la comunidad en todos los niveles, así como de la biodiversidad y definir políticas en cuanto al control de la ubicación y ampliación o dotación de tomas de agua. Así como contemplar el planteamiento y desarrollo de proyectos y programas para la conservación y recuperación de poblaciones de los organismos acuáticos originarios de esta área; así como, el desarrollo de proyectos productivos, y de educación ambiental con fundaciones y empresas privadas. Siempre y cuando estas actividades estén planeadas adecuadamente, para contribuir a la conservación de estos dos importantes cuerpos de agua de la región norte del Estado de Morelos.

Dr. Héctor Quiroz Castelán / quiroz@cib.uaem.mx

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

Héctor Quiroz Castelán es originario del estado de Puebla y radica en Morelos desde hace 32 años. Realizó sus estudios de licenciatura en la Escuela de Biología de la UAEM, y la Maestría y el Doctorado en Ciencias (Biología) en la Facultad de Ciencias UNAM. Es especialista en Limnología, Ecología Acuática y Acuicultura Rural. Actualmente es Investigador de Tiempo Completo adscrito al Centro de Investigaciones Biológicas donde es Secretario Académico y responsable del Laboratorio Hidrobiología, así como docente en la Facultad de Ciencias Biológicas.

Una historia sobre robótica, inteligencia artificial y filosofía.

La filosofía constituye la primera manifestación sistemática de nuestra curiosidad por entender el mundo que nos rodea. En la antigua Grecia, el mito y la superstición cedieron su lugar a variadas cosmologías que daban cuenta del mundo a partir de ciertos principios fundamentales. Sobre algunos de estos principios pronto se erigieron los pilares culturales de occidente y por supuesto de las diversas disciplinas científicas que hoy en día conocemos. Pero si bien la filosofía no ha dejado de ejercer hasta nuestros días su influjo sobre las ciencias naturales y exactas, seguramente es en el campo de la Inteligencia Artificial (IA) y la robótica cognitiva donde esta relación indisoluble se aprecia con mayor claridad.

Así, durante los primeros años de vida de la IA, los investigadores buscaron desarrollar computadoras inteligentes bajo ciertos presupuestos filosóficos. En este sentido, el filósofo estadounidense Hubert Dreyfus nos advierte que durante esta primera etapa, estos presupuestos pronto llegaron a convertirse en el programa de investigación que articuló y orientó gran parte del trabajo realizado por computólogos e ingenieros de todo el mundo hasta bien entrada la década de los 90 del siglo XX.

Entre estos presupuestos, Dreyfus destaca la idea que concebía el pensamiento como una clase particular de operaciones, esto es, aquellas operaciones que son realizadas por nuestra mente. Autores como Hobbes o Leibniz habían afirmado en su momento que toda la actividad de nuestra mente -razonar, planificar etc.- se podía describir en términos de un conjunto finito y ordenado de operaciones lógicas sobre ciertos elementos. Esta idea sobre la naturaleza de la mente humana implicaba que el éxito de cualquier intento por replicar la inteligencia humana en computadoras radicaría en conseguir que ellas realizaran el mismo tipo de operaciones. Las primeras tendencias de la IA se basaron en tratar de desarrollar los programas apropiados que llevaran a cabo dichas operaciones en máquinas.

Ahora bien, para Dreyfus el segundo presupuesto que permitió dar forma definitiva a la IA fue enunciado por el filósofo francés René Descartes. De acuerdo con este autor, todos los contenidos de nuestra mente tienen carácter representacional. Esto significa, entre otras cosas, que cuando pensamos, razonamos o planificamos lo hacemos tomando en cuenta solamente nuestras ideas o creencias sobre el mundo que nos rodea. Desde la filosofía una representación puede ser vista como un elemento que se refiere o versa sobre cualquier otra cosa. Por ejemplo, la creencia "el gato está sobre la mesa" versa sobre algún gato y en ese sentido se puede decir que lo representa de algún modo. Estas ideas llevaron a muchos autores a suponer que un sistema artificial inteligente también debería basar sus planes o razonamientos en representaciones lingüísticas o abstractas del mundo de

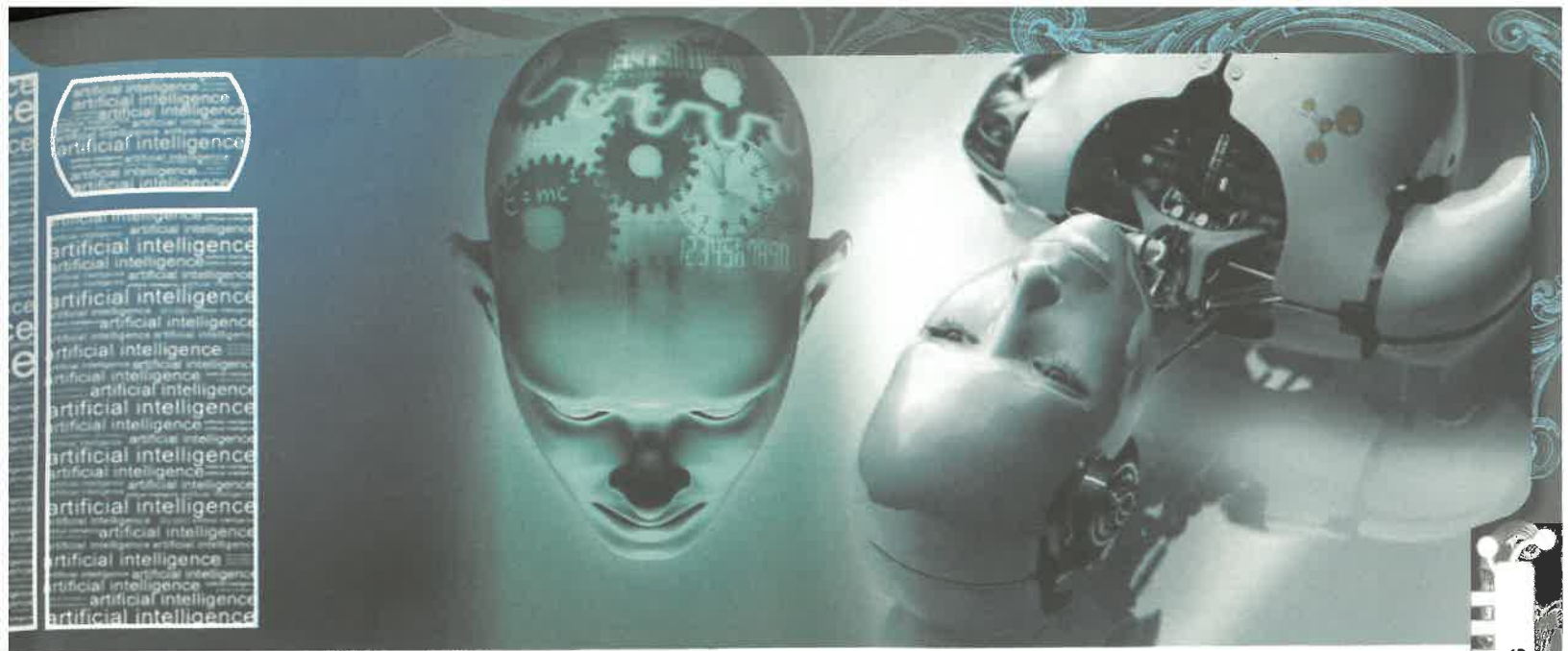
manera similar a como nosotros en apariencia lo hacemos. Según esta perspectiva una solución al problema de la Inteligencia Artificial radicaba en el nivel de exactitud de las representaciones que una computadora pudiera albergar.

La combinación de estas ideas dio a la IA un marco de trabajo bien definido; dando comienzo a la búsqueda por definir e implementar en máquinas las operaciones que incorporaran entre sus argumentos representaciones apropiadas del mundo. De esta manera, muchos afirmaron que sólo era cuestión de tiempo para que una computadora exhibiera un nivel de inteligencia similar al nuestro.

Sin embargo, tras décadas de investigación y desarrollo, la IA pareció estancarse en su intento por conseguir tal objetivo. Adicionalmente, varios autores desde la filosofía comenzaron a poner en duda que la inteligencia consistiera simplemente en la manipulación de representaciones con base en reglas formales (por ejemplo operaciones lógicas). John Searle, por ejemplo, demostró a través de un ingenioso argumento que una máquina que tan sólo manipula símbolos es incapaz de comprender su significado, es decir, es incapaz de saber qué representan esos símbolos. Si tenemos en cuenta que los pensamientos y creencias son para sus poseedores representaciones del mundo, entonces el argumento de Searle implica que un programa de computadora es insuficiente para dotar a una computadora con una mente.

Ahora bien, este callejón sin salida en el que se encontraba el proyecto de reproducir la inteligencia en sistemas artificiales, no significó que la filosofía estuviese en contra de la IA. Por el contrario, nuevas tesis filosóficas han inspirado una transformación radical en la investigación de estas ideas al punto de que algunos autores han empezado a distinguir entre Inteligencia Artificial clásica y lo que se denomina ahora la nueva Inteligencia Artificial.

Entre estas nuevas ideas podemos destacar aquellas provenientes de la fenomenología existencialista. Esta propuesta filosófica, primero formulada por Martín Heidegger y posteriormente retomada por el filósofo francés Maurice Merleau-Ponty, puede ser vista en buena parte como una réplica a las principales conclusiones de Descartes sobre la mente. Heidegger, por ejemplo, rechazaba la idea concerniente a la naturaleza representacional de los contenidos mentales y en consecuencia pensaba que buena parte de nuestro comportamiento inteligente no surgía como resultado de estimaciones o cálculos basados en representaciones abstractas del mundo. Merleau-Ponty, haciendo eco de las ideas de Heidegger, posteriormente añadió que la inteligencia más bien se fundamenta en los mismos mecanismos que facilitan nuestra percepción y motricidad corporal.



Muchos de los cambios inspirados por estas ideas y corrientes filosóficas, tanto en las ciencias cognitivas como en la IA, se pueden resumir en la propuesta de la cognición embebida. Este novedoso paradigma propone que la inteligencia debe ser comprendida en el contexto de la estrecha relación que, según Merleau-Ponty y Heidegger, existe entre la cognición y nuestros cuerpos. Así, para el paradigma de la cognición embebida la dinámica de la interacción entre el cuerpo y el ambiente circundante nos provee con los recursos necesarios para desenvolvernos en un mundo dinámico como el nuestro. Naturalmente, esto último plantea la restricción de que el comportamiento inteligente sólo puede surgir en agentes que posean un cuerpo que interactúa con su entorno. Es esta interacción la que le da al agente la posibilidad de aprender y desarrollarse.

En el caso de la Inteligencia Artificial, la adopción del paradigma en consideración ha significado entre otras cosas el empleo de agentes autónomos artificiales, o robots, como plataformas en las cuales probar los modelos que creemos nos acercan al conocimiento de nuestra mente y así del mundo que nos rodea. Cabe resaltar, que los robots, además de recibir estímulos sensoriales a través de una gran variedad de sensores como cámaras y sonares, se encuentran en capacidad de desplazarse y modificar su entorno gracias a los actuadores que poseen. Estas características nos permiten implementar modelos cognitivos en los robots, con lo cual se busca integrar sus capacidades sensorimotrices de tal forma que puedan emerger en ellos algunas de las habilidades conductuales propias de los agentes inteligentes que encontramos en la naturaleza.

Sin embargo, hoy en día es posible hallar en la literatura especializada diferentes perspectivas teóricas sobre esta integración sensorimotriz en agentes artificiales. Uno de los pioneros de la nueva IA, Rodney Brooks, postulaba como punto de partida que para los seres inteligentes como nosotros el mejor modelo del mundo es el mundo mismo. Con esto el autor quiso decir que nuestro entorno nos da las claves, vía nuestros sistemas sensoriales, para generar las respuestas motrices apropiadas a cada uno de los estímulos que vamos percibiendo. La inteligencia es, según esta perspectiva, un patrón de comportamiento complejo que emerge a partir de la combinación de respuestas conductuales básicas a diversos estímulos provenientes del entorno. Brooks desarrolló varios robots en su laboratorio del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), cuya conducta global estaba basada en comportamientos básicos implementados como niveles jerárquicos.

Otra perspectiva en la nueva IA es denominada bio-robótica. Según esta perspectiva, el desarrollo de agentes autónomos artificiales siempre deberá estar inspirado en

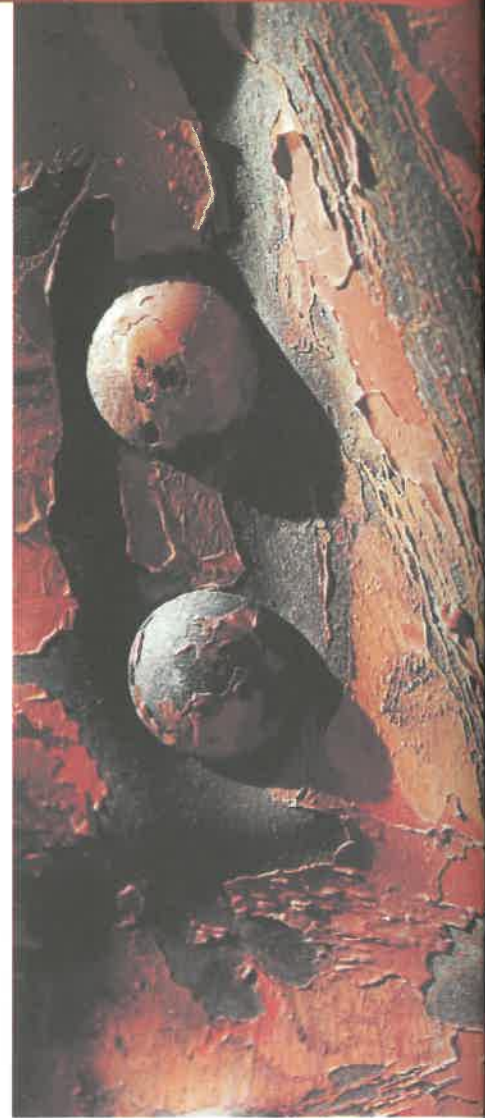
modelos biológicos conocidos. Autores como Randal Beer, han enfatizado que nos debemos guiar especialmente en los diversos mecanismos neuronales que subyacen al control motriz de los agentes naturales. La implementación de estos modelos neuronales provee a los agentes artificiales con los recursos necesarios para establecer relaciones entre los objetos que les rodean y sus respectivos cuerpos. Estas relaciones luego sirven como base para el control efectivo de la acción. En resumen, la IA ha sufrido una transformación radical desde los tiempos de las primeras computadoras que estaban dedicadas enteramente al procesamiento de símbolos. Hoy en día los robots consiguen orientarse en su ambiente y como consecuencia desarrollan exitosos patrones de comportamiento. Este cambio de paradigma en la Inteligencia Artificial, se debe en parte a que la noción de inteligencia ha ido variando conforme vamos redescubriendo la riqueza y valor de las agudas observaciones de filósofos como Martín Heidegger y Maurice Merleau-Ponty.

Dr. Bruno Lara Guzmán / bruno.lara@uaem.mx
Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

El Dr. Lara llevó a cabo estudios de posgrado en el King's College de la Universidad de Londres en el área de mecatrónica en donde trabajó con redes neuronales artificiales. Realizó un posdoctorado en la Universidad de Jena, Alemania trabajando en robótica evolutiva, desarrollando controladores para agentes autónomos artificiales haciendo uso de métodos evolutivos. Finalmente, realizó otro posdoctorado en el Instituto Max Planck de Psicología Cognitiva en Munich, Alemania. Ahí su trabajo se basó en el estudio de modelos cognitivos, provenientes de la psicología, neurofisiología y otras ciencias cognitivas, así como su implementación en agentes artificiales autónomos. Actualmente es profesor investigador de la Facultad de Ciencias de la UAEM, en donde es coordinador del área de ciencias computacionales. Sus intereses de investigación abarcan la inteligencia artificial, robótica cognitiva, robótica evolutiva y la visión artificial.

Mtro. Dairon Rodríguez Ramírez / dairon@uaem.mx
Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Dairon Rodríguez Ramírez obtuvo su grado en filosofía en la Universidad Industrial de Santander, Colombia, con una tesis laureada sobre la semántica de los nombres propios. Actualmente cursa la maestría en Ciencias Cognitivas impartida por la UAEM, enfocando su interés en las interacciones que se plantean entre la Inteligencia Artificial y la filosofía, particularmente en la cuestión relativa a la posibilidad de reproducir la intencionalidad en Agentes Autónomos.



Influencia del cambio de la temperatura ambiente en las propiedades mecánicas y micro estructurales en los metales.

Esta colaboración está avalada por el M.E. Felipe Pascual Aguirre Rosario, director del Instituto Tecnológico de Cuautla.

Actualmente, es un hecho científico que el clima global está siendo alterado significativamente como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos,

Las máximas temperaturas que se han alcanzado en el mundo exactamente fueron de 57.8 °C, el 13 de Septiembre de 1922, en Azizia, Libia, la mínima llegó a los -89.3 °C, que se registraron el 21 de Julio de 1983, en Vostok, la Antártida. Los materiales, que están sujetos a estos cambios, son innumerables desde materiales metálicos más simples como una cuchara hasta materiales más complejos como puentes, aviones, barcos, transbordadores (en servicio espacio interestelar -1200C).

En el pasado se han suscitado catástrofes por el efecto de la transición dúctil/frágil como el hundimiento del Titanic en el año 1912, los barcos "Liberty" usados al final de la Segunda Guerra Mundial sufrieron catastróficas fallas durante el invierno de 1942 y un hecho más reciente ocurrido en el año 1986, fue la explosión del transbordador Challenger.

Estos cambios de temperatura, afectan las propiedades mecánicas y micro estructurales de dichos materiales debido y en gran parte a sus interacciones atómicas, que en estado basal es de aproximadamente 103Vibraciones/seg con una amplitud de pocos miles de nanómetros.

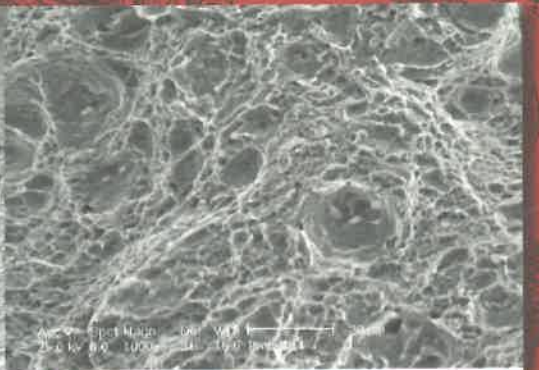
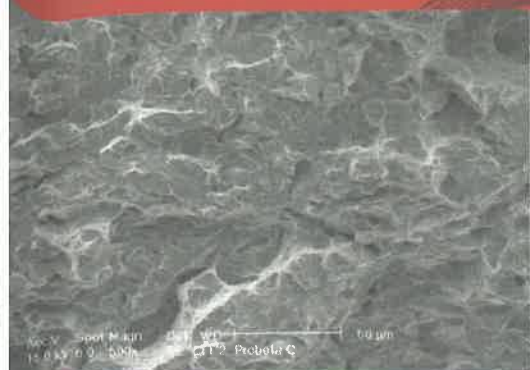
Se analizó y se estudió cómo influye la variación de la temperatura en las propiedades mecánicas y micro estructurales de un material metálico para obtener resultados a la fractura de la superficie del material, y tenacidad, con el objetivo de anticipar el comportamiento a la fractura para observaciones científicas y el aseguramiento de la calidad.

Actualmente no existe un criterio único para determinar cuantitativamente cuándo una fractura es dúctil o frágil, pero el comportamiento dúctil está caracterizado por una absorción de energía mayor que la requerida para que un material fracture frágilmente. Por otra parte, el comportamiento dúctil tiene asociado altos niveles de deformación plástica en los materiales.

Con frecuencia quienes desconocen esta materia dice que el metal falló porque se cristalizó, claro que nosotros sabemos que el material era cristalino desde un principio, y que la apariencia de la superficie se debe a los planos de clivaje.

Dichas macrografías, muestran las etapas del comportamiento a la fractura dúctil - frágil del acero, respecto al cambio de la temperatura.

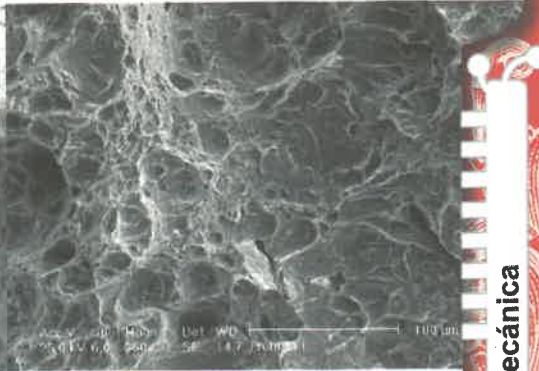
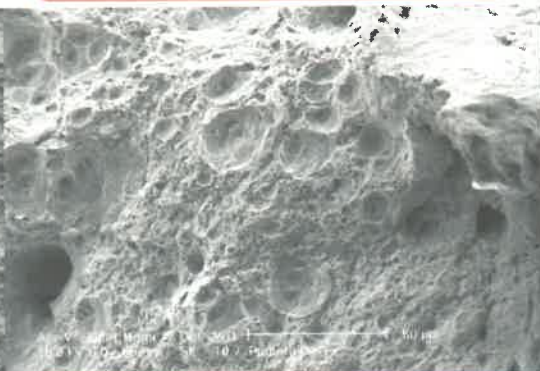
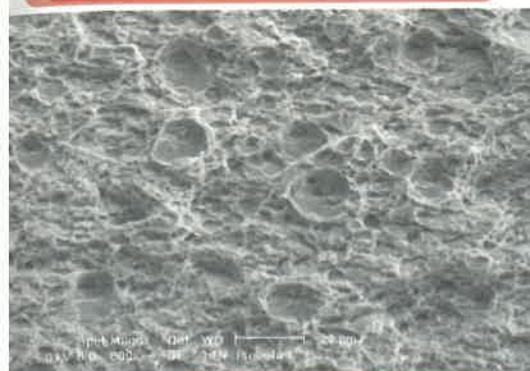
Se muestra en la figura 2, el examen de la superficie de fractura, en alta magnificación SEM; la parte D revela una combinación de superficies con micro huecos con un patrón Chevrón y River Patter característico de una fractura por clivaje. La figura 2 fue ensayada en un baño isotérmico a -15 0C, la cual se examinó en SEM, tipificando así la topografía de la superficie del acero, con las macrografías que se hicieron correspondientes a las letras A,B,C,D, respectivamente.



Zona A de la probeta C a -44 °C en donde se presenta un tipo de fractura por clivaje en esa área

Zonas C de la probeta L analizadas las cuales se obtiene un tipo de fractura dúctil.

Zonas D de la probeta L analizadas las cuales se obtiene un tipo de fractura dúctil.



Zona D se muestra un tipo de fractura dúctil

Zona B de la probeta C a -44 °C en la cual se observa un tipo de fractura dúctil

Se presenta la zona de transición de dúctil-Frágil



Fig.2
cara de la Probeta L a -15°C mostrando las zonas analizadas.



Fig.2
La otra cara de la probeta C a -44°C en la cuál se marcan las zonas a analizar.

Dichas gráficas muestran el comportamiento a la fractura dúctil - frágil de un acero, con respecto a la temperatura. Y sus respectivas foto macro grafías (SEM).

Es de suma importancia, tomar conciencia de los efectos climáticos que hoy en día se están viviendo, y de cómo estos cambios pueden afectar a nuestro entorno y a los materiales, esto es para prevenir o evitar catástrofes que pueden ser producidos por la influencia de la temperatura, entre otros, el comportamiento en la transición dúctil - frágil.

El trabajo realizado permitió verificar que al desarrollar pruebas a diversas temperaturas, se obtuvo una zona llamada temperatura de transición (50% fractura dúctil y 50% fractura frágil), que en este caso fue de -15 oC, por debajo de esta temperatura, es donde inicia la disminución de sus propiedades mecánicas, y por consecuencia la falla.

A mayor temperatura es mayor la energía para romper el material y con poca temperatura, el material, se fractura con poca energía absorbida. A temperaturas elevadas el material que analizamos se comportó de manera dúctil con gran deformación y estiramiento antes de romperse. A temperaturas reducidas el material es frágil y se observa poca deformación en el punto de fractura.

La importancia de este estudio es debido a que obtuvimos el rango de temperaturas donde se presenta la zona de transición, siendo esta de gran interés, para propósitos de usos y aplicaciones de materiales a ciertas temperaturas, de tal forma que así se puede evitar la fractura y los riesgos que esto conlleva.

M.A. Oscar Jiménez Estévez / oscar3levi@hotmail.com
Instituto Tecnológico de Cuautla

M.A. Oscar Jiménez Estévez es ingeniero mecánico egresado del Instituto Tecnológico de Orizaba (1994) Cuenta con el grado de Maestro en Administración de Pymes de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Labora actualmente en el Instituto Tecnológico de Cuautla dentro del Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería Mecatrónica desde 2004, trabajando dentro de las áreas de ciencias básicas y mecatrónica. Dirección de proyectos en el área de mecatrónica en dichas áreas. Posee experiencia docente impartiendo asignaturas como instrumentación, algebra lineal, termofluidos y estática entre otras, actualmente es también catedrático en el Centro Universitario Alianza. Es miembro de la Asociación Mexicana de Mecatrónica. Ha dictado conferencias en eventos nacionales e impartido cursos en Sistemas de Gestión de Calidad.

Ing. Ulises Lara Lugo / ulises_lara@hotmail.com
Instituto Tecnológico de Cuautla

Ing. Ulises Lara Lugo es ingeniero en materiales egresado del Instituto Tecnológico de Querétaro (2004). Ingeniería en Materiales Desarrollo de Proyectos en Materiales. Cuenta con el diplomado y especialidad en procesos de inyección en plásticos y en moldes. Labora actualmente en Samsung Electronics de México, S.A. de C.V. Ha coordinado proyectos en EMPRESA INDUX(Metal- Mecánico), MICROPLANE, S.A. DE C.V., Centro de Ingeniería y Desarrollo Industria acreditado por la EMAI. Publicado sobre análisis de las propiedades alotrópicas de aceros inoxidables 304 y 444 para ahorro de costos en la industria metalmecánica en procesos de embocinado o embutido.

Sembianza

Sembianza

Las bacterias y nosotros: ¿Quién es quién?

El pasado mes de octubre, el trabajo titulado "Dulce Fibra" publicado en la revista *¿Cómo ves?* fue distinguido con el segundo lugar en la categoría de periodismo científico.

El texto se puede consultar en http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/Dulce_Fibra.pdf y si esta nota despierta su curiosidad y deciden leerlo, encontrarán una serie de ideas que —a mi juicio— son de vital importancia hoy en día para mantener una adecuada salud. En esencia el artículo llama la atención al hecho de que "no estamos solos". Y no me refiero al contexto de vida extraterrestre al que esta frase se refiere, sino a que para nuestra gran sorpresa vamos por la vida acompañados por toda una población de bacterias, nuestra "microbiota" (término que ha sustituido al obsoleto "microflora") que velan por nuestra seguridad. Y cómo no hacerlo si, imaginen: 9 de cada 10 de las células que movemos son de bacterias y sólo una es nuestra. Todas ellas se distribuyen por nuestro cuerpo, empezando por la boca, pero se concentran en los intestinos. Ahí hospedamos aproximadamente a unas mil diferentes especies que aportan 100 veces más genes que todos los que hay en nuestro genoma.

La ciencia le ha dado duros reveses al ego de los seres humanos, ¿no creen? Primero nos hizo saber que no somos el centro del Universo; más tarde que tampoco somos el centro de la creación, sino producto de la evolución. Pues bien, ahora resulta que no somos enteramente nosotros, sino supraorganismos resultado de la actividad combinada de ellas, las bacterias, y nosotros (*Science* 312, 1355, 2006). No va a faltar quien incluso especule que aparecimos en el planeta para que todos estos microorganismos pudieran tener donde estar. Así que si en la época de Pasteur y Koch se descubrió que algunas bacterias nos enferman, hoy sabemos que hay muchas otras sin las cuales nos resulta difícil vivir, y las, si hablaran, llamarían a nuestro cuerpo "su casa". Así, al cuidarnos, se cuidan. Ya Elie Metchnikoff, Premio Nobel en 1908 por sus descubrimientos sobre células del sistema inmunológico humano que "se comen" a los microorganismos nocivos (los fagocitos), en la última etapa de su vida académica, se obsesionó con la lucha contra la vejez y la muerte, y empezó a consumir grandes cantidades de yogurt, asegurando que los lactobacilos eran responsable de la longevidad de los habitantes de varios pueblos de Bulgaria. No andaba tan equivocado. Ahora, no hay semana que al revisar la literatura científica no surjan nuevas evidencias sobre la importancia de esta microbiota en la salud.

Hoy sabemos de manera contundente que una sana microbiota es esencial para evitar infecciones intestinales, para tener un sistema inmunológico eficiente, para tratar problemas de constipación y curar diarreas, para la asimilación de minerales, calcio y magnesio en particular, y muchas otras funciones. Pero también una microbiota sana esta asociada con niveles bajos de colesterol y menor incidencia de cáncer de colon y de vejiga. Está demostrado que la presencia de microorganismos en nuestros intestinos activa la expresión de un cierto número de genes en estos órganos y silencia otros, como si hubiera una conversación molecular entre ellos estableciendo una respuesta que nos beneficia.

Mas aún, estamos aprendiendo cómo es que nuestra microbiota influye en la cantidad de energía que extraemos de los alimentos: la gente obesa tiene una microbiota particular y se ha demostrado por ejemplo que tanto ratones como seres humanos obesos tienen un menor número de bacterias del tipo *Bacteroidetes* que su contraparte con peso normal. Se ha demostrado que una bacteria abundante en el intestino *Faecalibacterium prausnitzii* tiene propiedades anti-

inflamatorias y protege contra la enfermedad de *Crohn*, mientras que *Bacteroides fragilis* es frecuente en ratones sin colitis y es capaz de curar la diarrea crónica.

El impacto de una sana microbiota va más allá de la salud, ya que impacta también el humor; claro. ¿Quién puede estar contento con colitis e inflamación? Sin embargo, un estudio con ratones del 2011 publicado en PNAS (doi/10.1073/pnas.1010529108) demuestra que la microbiota adquirida temprano en la vida puede impactar el desarrollo cerebral y en el comportamiento subsecuente, tal como la actividad física y la ansiedad. De hecho, era sabido ya que una infección microbiana podría desencadenar un desorden en el desarrollo neuronal que podría resultar en autismo y esquizofrenia.

Con toda esta evidencia, más la que se acumule, es fundamental reflexionar sobre lo que podemos hacer desde la alimentación por favorecer una sana coexistencia con ellas, las bacterias. Es ahí donde el artículo de marras incide. Se trata de un énfasis en la importancia de la fibra en la alimentación, y dentro de esta, de la fibra que es soluble. Muy particularmente el artículo describe a la inulina, una molécula compleja cuya base estructural es la fructosa, y que se desdobla —ya en la industria, ya en el proceso de digestión— en los llamados "fructooligosacáridos" o FOS. A diferencia de la inulina que llega a tener más de 30 moléculas de fructosa en su estructura, los FOS se componen de 2, 3, 4 moléculas de fructosa, siempre con una molécula de glucosa en un extremo. Estos últimos son el alimento favorito de la microbiota. En general los vegetales son fuente de inulina, por lo que debemos seguir apoyando la vieja recomendación de "come frutas y verduras", pero para un efecto de mayor intensidad, se han desarrollado cientos de productos a base de inulina y FOS de chicorea (una raíz parecida a la papa) y más recientemente inulina y FOS de agave. Sin duda alguna, la relación de los seres humanos con las bacterias, ha venido a darle un gran impulso a estas maravillosas plantas, los agaves, de los cuales México posee una extraordinaria riqueza.

Uno de los ejes centrales de mi trabajo de investigación son las glicosiltransferasas, enzimas capaces de mover azúcares de una sustancia a otra, responsables de la síntesis de polisacáridos en microorganismos y plantas. En este terreno se ubica la síntesis de inulina y levana, polímeros de fructosa sobre los que trata este artículo. En el caso del agave, la inulina es sintetizada por las enzimas de la planta. En uno de los proyectos actuales la inulina de agave es extraída de la planta, caracterizada en términos químicos y fisicoquímicos y transformada en fructo-oligosacáridos mediante diversas estrategias químicas y enzimáticas. En el laboratorio se estudian también aspectos básicos relacionados con un grupo de estas enzimas, las fructansucrasas, ya que es importante determinar la relación entre la estructura y aspectos tales como la especificidad de reacción, el tamaño de los polímeros, la estabilidad de las enzimas, la velocidad de reacción y la facilidad de producirlas para aplicarlas a procesos industriales.

Dr. Agustín López Munguía / agustin@ibt.unam.mx
Instituto de Biotecnología de la UNAM

Agustín López Munguía es investigador titular en el Instituto de Biotecnología de la UNAM en Cuernavaca, Morelos. Su área de investigación es la Biotecnología Alimentaria, con énfasis en la Biocatálisis. Es maestro en ingeniería química por la Universidad de Birmingham, Inglaterra y Doctor en ingeniería química por el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Toulouse, Francia.

MUSEO CIENCIAS MORELOS

www.museodecienciasmorelos.net

**Diversión
Creatividad
Ciencia
Tecnología
Innovación**

CCyTEM
Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Morelos

Avenida Atlacomulco No. 13,
Esquina Calle de la Ronda,
Col. Cantarranas, Interior Parque
San Miguel Acapantzingo.
Informes Tel: (777)3123979

Martes a Viernes

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

Sábado y Domingo

10:00 A.M. a 18:00 Hrs.

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos y la Universidad del Sol presentan:



Un programa de Ciencia, Tecnología e Innovación diferente

Mundo TV

Canal 78 Cable

<http://www.mundo965.fm/>
Sábados 10:30 Hrs.

Canal 3

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

Canal 22 TV

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

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

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



ZACATEPEC

el canal que todos queremos...

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

Morelos La Jornada

La Unión **elregional.com.mx**

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

Martes en el Diario de Morelos

Miércoles en La Jornada Morelos

Lunes y Viernes el Regional del Sur

Martes en La Union de Morelos

¿Creías que la ciencia es para gente extraña?

¡Olvídalo! la ciencia es cierta

Descubre

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

Canal 3 y Canal 70 Cable

Mundo T.V. canal 78 Cable <http://www.mundo965.fm/>

Canal 22 T.V. y Canal 40 Cable zona sur

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



GRUPO
STEREO
MUNDO

El grupo
de medios más
importante en
Morelos



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