

HYPATIA®

Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología, y la Innovación en Morelos.
Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

No. 52

EJEMPLAR GRATUITO
SEGUNDO SEMESTRE 2015

Revista de Divulgación Científico-Tecnológica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
www.ccytem.morelos.gob.mx
www.hypatia.morelos.gob.mx
hypatia@morelos.gob.mx

 /vinculación y divulgación del ccytem



REALIDAD UMENTAL

Realidad aumentada en la educación
Los pastos, una familia cosmopolita
Ofrendas mixtecas en Morelos
Hypatia, galardonada con el Premio México de Periodismo

DIRECTORIO

- **Graco Ramírez Garrido Abreu**
Gobernador Constitucional del Estado de Morelos
- **María Brenda Valderrama Blanco**
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología
- **Salatiel Monterrubio Flores**
Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM)
- **Silvia Patricia Pérez Sabino**
Coordinadora de Vinculación y Divulgación del CCyTEM
Editora
- **Luis Alberto Aguilar Zamora**
Subdirector de Medios Electrónicos y Digitales del CCyTEM
Diseño Editorial y Arte
- **Iván Israel Madrigal Munguía**
Apoyo en imágenes
- **Vianey Saldaña Navor**
- **Mónica L. Pineda Castellanos**
Apoyo Editorial

Contacto: hypatia@morelos.gob.mx

CONSEJO EDITORIAL

- Dr. Jorge Flores Valdés
- Dr. Ernesto Márquez Nerey
- Dr. Luis Manuel Gaggero Sager
- Mtro. Martín Bonfil Olivera
- Mtro. Francisco Rebolledo
- Mtra. Alejandra Atala
- Dr. Humberto Lanz Mendoza
- Dr. Eduardo César Lazcano Ponce
- Mtro. Marco Antonio Sánchez Izquierdo
- Dr. Jaime Bonilla Barbosa
- Dr. José María Rodríguez Lelis
- Dra. Lorena Noyola Piña
- Dr. Armando Arredondo López
- Lic. Susana Ballesteros Carpintero

Hypatia. Año 14, No. 52 Segundo semestre 2015, editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos. Calle la Ronda No. 13, Col. Acapantzingo, C.P. 62440, Cuernavaca, Morelos, México. Tél. (52) 7773187524

www.hypatia.morelos.gob.mx

EDITOR RESPONSABLE: SILVIA PATRICIA PÉREZ SABINO. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo en trámite. ISSN: en trámite. Licitud de Título y de Contenido: en trámite

Impresa por: IMPRENTA ZODIACO, Calle Tauro No. 904, Col. Zodiaco, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62380. Este número se terminó de imprimir el 6 de julio de 2015 con un tiraje de 25 mil ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial por cualquier sistema o método, incluyendo electrónicos o magnéticos, de los contenidos e imágenes, siempre y cuando contenga la cita explícita (fuente) y se notifique a la editora.

Hypatia, está incluida en el directorio del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal latindex.org y en la página de la Sociedad Mexicana para la Divulgación y la Técnica A.C. www.somedyt.org.mx. La publicación no expide cartas a sus colaboradores.

EDITORIAL

EN MATERIA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA, SATISFACCIÓN EN CASCAADA.

Estimados lectores de Hypatia, quiero compartirles que en lo que respecta a divulgación científico-tecnológica en el año 2015 tuvimos grandes logros, lo cual nos da una gran satisfacción. En el título menciono en metáfora la palabra "en cascada", porque es así, durante todo el año hubo detonantes que nos han fortalecido como grupo de trabajo y nos han proyectado a nivel nacional e internacional. Inicio con el mes de marzo cuando recibimos un oficio del Dr. Elías Micha Zaga, Secretario Técnico del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, informándonos que la propuesta que presentamos con el título "Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Morelos 2015", fue aprobada por la cantidad de \$5,000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100 M.N.), al igual que 6 estados del País, y a diferencia de otros que recibieron menor recurso; al considerar que ésta, reunió los elementos necesarios de conformidad con los parámetros que se señalan en las Bases de la Convocatoria y en los Términos de Referencia, lo cual nos permitió crear e implementar 15 programas en el subproyecto "Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación 2015" y en el subproyecto "22ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología" a través del cual realizamos la "Novena Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación" con una sede principal en el Parque San Miguel Acapantzingo y 6 sedes alternas en la Preparatoria Federal por Cooperación Andrés Quintana Roo, en el Colegio Cristóbal Colón Cuernavaca, en el Colegio Cristóbal Colón Cuautla, en el CECyTE 03 de Emiliano Zapata, en el CETis 12 de Jiutepec y en el Centro de Ejecución de Medidas Privativas de la Libertad para Adolescentes (CEMLA); los resultados de estos proyectos fueron impresionantes al cubrir el estado de Morelos al 100 por ciento con un mínimo de 3 actividades de divulgación y un máximo de 11 por municipio, atendiendo a 139 mil 341 personas de 531 localidades.

Parte de este recurso nos permitió tener 45 mil ejemplares de Hypatia impresa este año, celebrando con este número 52 su 14 aniversario; segunda gran satisfacción. Asimismo, en agosto de este año en la Ciudad de Puebla, Puebla se reconoció a Hypatia con el Premio México de Periodismo, en la categoría de divulgación de la ciencia. Este tipo de ventanas proyecta al estado de Morelos como impulsor de proyectos editoriales de divulgación científica con credibilidad.

Esta revista se debe a lo profesional de su contenido, gracias a los investigadores, estudiantes, divulgadores y a su Comité Editorial. En 2015 Luis Alberto Aguilar Zamora, le dio rostro a las portadas de Hypatia y a su contenido con el apoyo del L.D.G. Iván Madrigal Munguía; asimismo, la Biol. Mónica L. Pineda Castellanos y la Mtra. Vianey Saldaña Navor, me apoyaron en la obtención y revisión de material contemplando diferentes disciplinas. ¡Gracias equipo por su excelente labor!

Finalmente, agradezco continúen leyendo Hypatia desde su portal www.hypatia.morelos.gob.mx en 24 idiomas.

Aprovecho para desearles felices fiestas decembrinas y un plácido Año 2016, proclamado por la Asamblea General de las Naciones Unidas como Año Internacional de las Legumbres.

EDITORA

MTRA. SILVIA PATRICIA PÉREZ SABINO
patricia.perezs@morelos.gob.mx

CONTENIDO

PÁG.3 / HYPATIA RECIBE EN 2015 EL PREMIO MÉXICO DE PERIODISMO EN PUEBLA.
ARCHIVO: DIVULGACIÓN

PÁG.4 / HABITANTES DE MÁS DE 400 LOCALIDADES DE LOS 33 MUNICIPIOS DE MORELOS ESTUVIERON EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS 15 ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.
ARCHIVO: DIVULGACIÓN

PÁG.7 / REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN: LA NUEVA ERA
ARCHIVO: CIENCIAS COMPUTACIONALES

PÁG.9 / LOS PASTOS, UNA FAMILIA COSMOPOLITA
ARCHIVO: CIENCIAS AGROPECUARIAS

PÁG.11 / DE VIRUS Y MOSQUITOS: CHIKUNGUNYA Y DENGUE EN MÉXICO
ARCHIVO: CIENCIAS DE LA SALUD

PÁG.13 / PLANTAS INVASORAS
ARCHIVO: HIDROBIOLOGÍA

PÁG.14 / COMERCIALIZACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
ARCHIVO: TECNOLOGÍA

PÁG.16 / OFRENDAS MIXTECAS EN MORELOS
ARCHIVO: ANTRPOLOGÍA SOCIAL

PÁG.17 / BIOELECTRICIDAD: MICROORGANISMOS EN ACCIÓN.
ARCHIVO: BIOINGENIERÍA

PÁG.18 / LA COCHINILLA BIÓNICA: MUNDO A COLOR
ARCHIVO: DIVULGACIÓN

PÁG.20 / PULGAS, PIOJOS, GARRAPATAS Y... RICKETTSIOSIS
ARCHIVO: CIENCIAS DE LA SALUD

PÁG.22/ MITOS SOBRE LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA
ARCHIVO: BIOTECNOLOGÍA

PÁG.24 / REUTILIZANDO LAS AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE BIOFILTROS
ARCHIVO: CIENCIAS NATURALES

PÁG.26 / ÉXITO O FRACASO DE UN SITIO WEB
ARCHIVO: TECNOLOGÍA

PÁG.28 / MÁS QUE UN VAGO
ARCHIVO: MEDICINA

PÁG.30 / LOS ESCARABAJOS Y SU FASCINACIÓN POR LA LUZ
ARCHIVO: ENTOMOLOGÍA

PÁG.32 / CON 7 SEDES SE CELEBRA EN MORELOS LA FIESTA MÁS GRANDE DEL CONOCIMIENTO: NOVENA JORNADA ESTATAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.
ARCHIVO: DIVULGACIÓN

HYPATIA



CCyTEM



Los textos son responsabilidad directa de quien los firma

Revista Hypatia, es una publicación de material de divulgación científica, editado por la Coordinación de Vinculación y Divulgación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos como parte del Programa de Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación de la Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología en las entidades federativas 2015, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Calle la Ronda No. 13, Col. Acapantzingo. C.P. 62440, Cuernavaca, Morelos, México. Tél (52) 7773187524



HYPATIA RECIBE EN 2015 EL PREMIO MÉXICO DE PERIODISMO EN PUEBLA

Divulgación
ARCHIVO

Cuando leemos o escuchamos la palabra convocatoria, de inmediato se nos viene a la mente que hay en puerta un concurso, ya sea deportivo, académico, fotográfico o de algún programa social y, por lo general en las bases, se menciona que al participante se le emitirá un reconocimiento. Socialmente, ésta palabra lleva implícita una serie de connotaciones que convergen en traducirlo en el acto de valorar, agradecer, examinar y aceptar que se está de acuerdo.

En este sentido, diversas instancias otorgan valiosos reconocimientos que son en muchos casos, fuente de inspiración, de motivación y como su nombre lo dice de reconocimiento y sobre todo público.

Fue así como el 29 de agosto de 2015 en la Ciudad de Puebla, Puebla la Federación de Asociaciones de Periodistas Mexicanos (FAPERME) llevó a cabo la XII Entrega del Premio México de Periodismo, el único que se entrega a nivel nacional entre pares en diversas categorías, entre las que destaca: prensa escrita, radio, televisión, cibernéticos, video noticioso, fotografía, caricatura, *post mortem*, por trayectoria, por decanato y en divulgación de la ciencia.

Éste último otorgado a la Revista de divulgación científico-tecnológica Hypatia, producto editorial del Consejo de Ciencia y Tecnología del

Estado de Morelos, la cual tengo el gusto de editar desde su origen hasta la fecha, siendo trassexual gracias a la visión de los Gobiernos Estatales que la apoyaron para su creación desde el año 2001 hasta los que la han cobijado para que subsista al ver la repercusión social que tiene dando a conocer los avances científico-tecnológicos de Morelos y de otras partes del mundo, además de proyectar los artículos a nivel nacional e internacional desde el portal www.hypatia.morelos.gob.mx en 24 idiomas.

La entrega fue realizada en presencia de los presidentes municipales de Puebla y San Andrés Cholula, José Antonio Gali Fayad y Leoncio Paisano Arias; además de directivos de Asociaciones de Periodistas Mexicanos y del Colegio Nacional de Licenciados en Periodismo; es gratificante saber que nuestra revista morelense sea reconocida a nivel nacional con este tipo de estímulos que hacen notar la fortaleza en comunicación y divulgación científico-tecnológica con la que contamos.

Este tipo de reconocimiento se debe a los investigadores, estudiantes y divulgadores y al maravilloso Comité Editorial que nos apoya en la mejora de nuestra publicación.

Mi gratitud a todos, puesto que son parte de este gran logro para Morelos.



HABITANTES DE MÁS DE 400 LOCALIDADES DE LOS 33 MUNICIPIOS DE MORELOS ESTUVIERON EN CONTACTO CON ALGUNA DE LAS 15 ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Divulgación

ARCHIVO

Por cuarto año consecutivo el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) a través de la Convocatoria que emitió este año el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), llamada "Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación: Morelos 2015", que hospeda al Subproyecto de Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación (ASCTI), y en la cual, la Coordinación de Vinculación y Divulgación del citado Organismo, presentó un programa integral de divulgación científica con el cual se logró obtener el monto máximo de \$5,000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100 M.N) para emprender acciones que concienticen a la población y a las autoridades municipales de Morelos, del patrimonio científico-tecnológico y de innovación con el que contamos, sumando el trabajo conjunto entre diferentes Instituciones y organizaciones públicas y privadas, de investigación y educativas, que estimulen el pensamiento creativo y emprendedor en diferentes niveles educativos.

Este año a través de ASCTI se realizaron **15 programas diferentes**, con diversas actividades; impactando con dos de éstos ("Conferencias en municipios" y "Un día de pintura en un Centro/Instituto de Investigación y en el Museo de Ciencias de Morelos") a los **33 municipios de Morelos**, es decir al **100 por ciento del territorio morelense**, acercando al maravilloso mundo de la ciencia, la tecnología y la innovación a **119 mil 753 personas** desde nivel preescolar hasta público en general de **436 localidades de Morelos** (13.5 % de las localidades) con el apoyo de más de 90 instituciones educativas y de investigación de Morelos y de otros estados del país.

Con ello, nos percatamos de que cada municipio tuvo un mínimo de 3 y un máximo de 11 actividades de divulgación científico-tecnológica del programa "Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Difusión y Divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación: Morelos 2015".



SE FORTALECE LA INCLUSIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

Este año el subproyecto ASCTI se enfocó a zonas marginadas, indígenas, rurales, polígonos de intervención y a la inclusión social de la divulgación de la ciencia, como el Centro de Ejecución de Medidas Privativas de la Libertad para Adolescentes (CEMPLA) a través de ferias, conferencias, exposiciones, concursos, y visitas guiadas, entre otros mecanismos de educación.

Por lo anterior, la propuesta que se desarrolló estuvo enfocada en este subproyecto a cubrir las 4 áreas que demanda el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación: a) Investigación científica aplicada y formación de talento, b) Fomento de vocaciones en ciencia, tecnología e innovación, c) Fortalecimiento de infraestructura científica y tecnológica y d) Difusión y divulgación de la ciencia.

A grandes rasgos las actividades que se distribuyeron en todo Morelos se mencionan a continuación.

UN POCO DE LAS 15 ACCIONES DESARROLLADAS EN 2015

1. Te cae. Curso de robótica y electrónica.-

Se implementó durante tres meses a 12 jóvenes (6 mujeres y 6 hombres) que se encuentran cumpliendo una condena en el Centro de Ejecución de Medidas Privativas de la Libertad para Adolescentes (CEMPLA) en la localidad de Alpuyecá, en Xochitepec, Morelos.

2. Curso para formar divulgadores en ciencia, tecnología e innovación.- Su objetivo se encaminó a formar docentes y profesionistas interesados en divulgar ciencia, tecnología e innovación, los cuales adquirieron conocimientos y desarrollaron habilidades relativas a la comunicación y enseñanza de la ciencia, con el fin de que los apliquen en sus respectivos centros de trabajo.

3. Taller para generar capacidades y transferencia de algunos programas de divulgación del estado de Morelos al estado de Campeche.- Del 20 al 24 de agosto de 2015, la Coordinación de Vinculación y Divulgación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos impartió un taller teórico-práctico, relacionado a la generación de capacidades y modelo de operación de algunos programas de Divulgación científico-tecnológica exitosos con el Consejo Estatal de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de Campeche (CEICyDTC), como parte de los proyectos estratégicos regionales.

4. Concursos de conocimientos. Concursos de divulgación científica.- Con la finalidad de motivar a los estudiantes de distintos niveles educativos de escuelas públicas y privadas, localizadas en tres regiones del estado, a participar en competencias con un enfoque científico para fomentar su destreza y habilidades en la ciencia, tecnología e innovación, se desarrollaron e implementaron 3 concursos: "Tercer Torneo de Construcción de Cuerpos Geométricos: Cubo de Soma" para niños de primaria, "Triatlón del Conocimiento" para jóvenes de nivel básico (secundaria), y "Anima2: Plantas Transgénicas y Nanotecnología" para jóvenes estudiantes de nivel superior (universidades).

Estos concursos se llevaron a cabo en los municipios de Tetela del Volcán, Puente de Ixtla y Cuernavaca, Morelos, atendiendo a jóvenes de más de 10 localidades.

5. Ferias de ciencia: Experiencia ambulante. Un chispazo científico en...- Del 28 de abril al 13 de noviembre de 2015, se visitaron 12 municipios, llevando a localidades y cabeceras municipales, talleres y demostraciones apoyadas por académicos, científicos, divulgadores y jóvenes de diversos Centros e Institutos de investigación y Educativos, Organismos y Empresas, entre otros.

6. Curso de identificación y capacitación de jóvenes talento en matemáticas.- Durante 5 meses se capacitaron jóvenes de nivel básico (secundaria) para que se integren a las Olimpiadas del Conocimiento de matemáticas a nivel estatal.



7. Adquisición de equipo para espacios itinerantes e interactivos.- Con la finalidad de fortalecer las actividades de divulgación científica se adquirieron un robot dron (cuadricóptero), un mini cuadricóptero, una cámara GoPro y un microscopio estereoscópico y algunos aditamentos para éstos, entre otros.

8. La rueda. Laboratorio de lectura de textos de divulgación científica.- Es una actividad novedosa, que se realizó por vez primera este año, la cual tiene como objetivo aproximar y despertar en los niños el interés por temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación a través de la lectura de textos de divulgación científico-tecnológica. Para ello, con el recurso asignado al programa se adquirieron libros de divulgación científica de las editoriales Siglo XXI, ADN, Academia de Ciencias de Morelos y SM, donándolos a las Bibliotecas de Moyotepec en Ayala, Jojutla y Oaxtepec en Yautepec.

9. Material impreso, electrónico y digital: Revistas, y material audiovisual de divulgación científico-tecnológico, entre otros.- Se creó y transmitió material de divulgación a través de la *fan page* de Vinculación y Divulgación del CCyTEM, de youtube/ccytem y en twitter/ccytem. Se realizaron videos audiovisuales con temas relacionados a la astronomía y sociedad y se imprimieron revistas de divulgación científica de Hypatia para entregarlas a las diversas localidades de todo el estado, entre otras actividades.

10. De mochilazo Excursiones científicas.- Tiene como objetivo dar a conocer la flora y fauna del estado de Morelos, con un enfoque de conservación de las especies animales y vegetales a través de una actividad lúdica como lo son las excursiones científicas. Para ello se realizaron en 4 fechas, diferentes recorridos de la mano de especialistas de flora y fauna quienes compartieron su conocimiento durante los paseos realizados en lugares con grandes atractivos naturales, históricos y tradicionales. Asimismo, se realizaron visitas a las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) para que las personas conocieran un esquema alternativo de aprovechamiento, conservación y desarrollo sustentable.

11. Exposiciones Itinerantes. La luz del conocimiento.- Del 1 al 19 de septiembre de 2015 se realizó la exposición itinerante “La luz del conocimiento” en 3 localidades del estado de Morelos (Quebrantadero, Axochiapan; San Gabriel las Palmas, Amacuzac y la Col. Cuauhtémoc Cárdenas de Jiutepec). Esta exhibición estuvo conformada por más de 10 demostraciones de física y óptica como: “Generador Van de Graaf”, “Zoótopo”, “Espejo

bailarín”, “Ilusiones ópticas”, “Patrones de Moiré”, “Escultura cinética” y “Panel de periscopios”, entre otros que permaneció durante 5 días en cada una de estas localidades, en un horario de atención de 9:00 a 17:00 Hrs.

12. Un día de pintura en un Centro de Investigación/Instituciones Educativas públicas con investigación/Museo de Ciencias de Morelos/ Museos y organismos de divulgación.- Su fin fue lograr que jóvenes de nivel básico secundaria y educación media superior que se encuentren en comunidades alejadas de la zona capital, tengan un verdadero acercamiento a temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación para aumentar sus posibilidades y continuar sus estudios con un enfoque en éstas áreas del conocimiento, visitando uno de los 27 Centros e Institutos de Investigación y de Educación Pública con Investigación que apoyaron este año.

13. Conferencias en Municipios.- Este año se impartieron 278 conferencias de carácter científico a instituciones de educación pública de nivel básico y medio superior (secundarias y preparatorias respectivamente), localizadas en todo el estado de Morelos, con el interés de motivar a los jóvenes a continuar sus estudios en carreras científicas.

14. El Tráiler de la Ciencia de Morelos.- Durante 8 meses se realizaron 13 recorridos con el Tráiler de la Ciencia, a través del cual niñas, niños, adolescentes y adultos estuvieron en contacto con estos campos del conocimiento de una manera informal, interesante y gratuita, llevando a las diversas localidades equipo interactivo de biología, robótica y astronomía, principalmente.

15. Noche de las Estrellas.- Esta actividad científico-cultural se desarrolló entorno a la astronomía, con el fin de acercar al público en general a este campo de conocimiento a través de talleres, proyecciones de vídeo, visitas a Casa de la Tierra, observaciones con telescopio, charlas con científicos y presentaciones musicales (orquesta y batucada).

Finalmente, les comparto que estos desarrollos de divulgación científico-tecnológica son muestra de cómo podemos acercar temas que parecieran rígidos a una población heterogénea, con actividades lúdicas que brindan conocimiento, contribuyendo a nuevos métodos de enseñanza y acercamiento de la ciencia que se imparte en Morelos.





REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN: LA NUEVA ERA

Ciencias Computacionales

ARCHIVO

Cuántas veces hemos cruzado por nuestra antigua primaria y hemos suspirado al recordar buenos momentos que sucedieron en nuestra niñez, y por lo general decimos: “eran otros tiempos”. ¡Y claro que eran otros tiempos! En la actualidad, la tecnología ha modificado y revolucionado la manera en la cual se forma al estudiante. Hoy, no es raro observar a un estudiante que utiliza su celular para jugar con una aplicación matemática, o bien para leer un cuento infantil. Y que tal cuando nuestro hijo(a) o sobrino(a), de tan solo 4 años nos dice ¿me descargas esta aplicación? Es sorprendente como a tan corta edad, se les ha desarrollado una habilidad tan grande para trabajar con los dispositivos electrónicos.

Por lo anterior, se debe aprovechar el uso tan cotidiano de las tecnologías inteligentes para crear aplicaciones que ayuden a la formación de un estudiante, desde el nivel básico hasta el más avanzado. La idea es crear material educativo que permita a los profesores y estudiantes salir de las herramientas clásicas de enseñanza (pizarrón, gis y filmas) y hacer aún más atractivas e interesantes las clases por más difíciles que parezcan. Entre las

nuevas tecnologías que han emergido, en el educativo, se encuentra la Realidad Aumentada (RA).

Por medio de un dispositivo electrónico inteligente, se puede sobreponer información virtual sobre una escena del mundo real. El ambiente aumentado favorece al estudiante en su proceso de aprendizaje, ya que enriquece su percepción e interacción con el mundo real. El estudiante es capaz de relacionar los conceptos vistos en un aula tradicional, por ejemplo, una molécula, una parábola, etc., y observar el objeto de estudio en un modelo 3D, al utilizar un medio tal como un celular o tableta, sin perder la noción de su ambiente. Por tal razón, esta tecnología es ideal para la lectura de un cuento, así como para la representación de un proceso biológico.

Investigadores de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, han formado un grupo de RA, el cual ha integrado a su equipo de trabajo, jóvenes entusiastas con deseos de aportar a la comunidad estudiantil, aplicaciones que pudieran colocar a su ciudad y al país a la vanguardia en tecnología. El “Patito feo” y el “Ciclo hidrológico” son algunos ejemplos de las aplicaciones creadas por el grupo.



APLICACIONES DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN

El patito feo, es un cuento escrito por Hans Christian Andersen y publicado el 11 de noviembre de 1843, que a muchos niños les gusta, porque representa a un personaje que atravesó por varias adversidades pero que al final pudo cumplir el sueño de todos, ser feliz. Tal vez recordemos el cuento y aún cuando no lo hagamos, ¿a quién no le hubiese gustado conocer algún personaje de una historieta o del cuento que le contaban todas las noches? Niños de preescolar de un colegio de Ciudad Juárez, México han tenido la experiencia de ver a través de una imagen plana al patito feo y de interactuar con él a través de una tableta, observando una imagen del personaje en tres dimensiones. El objetivo fue crear una aplicación que permitiera despertar el interés y el gusto por la lectura a los estudiantes desde etapas tempranas. La herramienta tuvo tal éxito, que los niños se motivaron a leer con tal de observar al patito feo aparecer en sus mesas de trabajo **Fig. 1.**



Figura 1. Estudiante de preescolar utilizando la aplicación "El patito feo".

Como se observa en la figura 1, la estudiante puede observar a los patitos en 3D a través de la tableta, sin que los objetos tridimensionales existan

en la realidad. La cámara de la tableta detecta una imagen en 2D, la cual al ser reconocida genera el ambiente virtual.

Por otra parte, tenemos que la evaporación, la condensación y la precipitación son algunos de los procesos que ocurren en la naturaleza y que se encuentran presentes en el ciclo hidrológico, el cual es otro de los temas atractivos y recurrentes en los laboratorios de biología, sin embargo, la técnica de enseñanza utilizada por lo general es la exposición por parte del profesor utilizando imágenes planas o de vídeo, con una escasa interactividad por parte del estudiante. Por tal razón, para complementar la exposición en clase, se desarrolló una aplicación a través de modelos tridimensionales, con lo que el estudiante puede identificar e interactuar con cada uno de los componentes del ciclo hidrológico vistos de forma teórica y controlar los elementos que desencadenan cada una de las fases del ciclo.

Las dos aplicaciones presentadas tienen un denominador en común, que es el uso de la tecnología de RA. Estudios recientes han demostrado que puede ser una estrategia para fortalecer y apoyar en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la lectura, las matemáticas y la química, entre otras. Por tal razón, se han desarrollado diversas aplicaciones educativas, que permiten al estudiante no sólo utilizar los medios clásicos en clase, sino trasladarlos fuera del ambiente escolar, hasta su hogar u otro sitio, contribuyendo en el proceso continuo de su educación. Es importante señalar, que aún cuando existan escuelas que no tengan los recursos suficientes para contar con dispositivos tales como tabletas, las aplicaciones desarrolladas pueden ser utilizadas a través de un celular, el cual la mayoría de las personas sí lo tienen. Así, la RA es una tecnología que abre las puertas a una nueva ERA en los esquemas de la educación y cuya aceptación ha sido exitosa por los maestros y por la mayoría de los estudiantes en diferentes niveles educativos.





LOS PASTOS, UNA FAMILIA COSMOPOLITA

Ciencias Agropecuarias

ARCHIVO

La mayor parte de la dieta de los seres humanos proviene de los pastos, tanto en forma directa, como son los granos -maíz, trigo, arroz, cebada, centeno- y sus derivados, como harinas y aceites, o de manera indirecta como son la carne, leche y huevo que provienen del ganado y las aves de corral que se alimentan de éstos.

Los granos o cereales son considerados un alimento básico, porque satisfacen una parte importante de las necesidades de energía, minerales como el calcio y nutrientes que constituyen una parte importante de la dieta del ser humano. La mayor parte de la población se basa en uno o dos de los siguientes alimentos básicos: arroz, trigo, maíz, mijo y/o sorgo. Aunque existen 50 mil especies de plantas comestibles en el mundo, sólo 15 de ellas proporcionan el 90 % del aporte mundial de energía obtenida de los alimentos.

Sin embargo, pareciera ser que muchas veces pasan desapercibidos, debido a que es común encontrar pastos o zacates por todos lados, y no

pensamos en la importancia que han tenido estas especies en el desarrollo del ser humano y de las grandes civilizaciones, inclusive del desarrollo actual de los países. Y nos es tan común verlos, debido a que es una de las familias del reino vegetal más abundante en el planeta y la primera en importancia económica global.

Otras utilidades de los pastos, es que de ellos podemos obtener materiales para la construcción como el bambú, carrizo y otate; también se utilizan como plantas de ornato, césped para campos de golf y canchas de fútbol entre otros deportes. De algunas especies se obtienen productos derivados de la destilación, como el ron, whisky, agua ardiente, cerveza y alcohol, y últimamente la caña de azúcar se está procesando para obtener biodiesel o biocombustible que es más amigable con el planeta; además, los pastos tienen el papel fundamental para la captura de carbono, lo que los hace más importantes para la conservación y protección del medio ambiente.



Los pastos o gramíneas, son una familia cosmopolita, que ha conquistado la mayoría de los nichos ecológicos del planeta, desde las zonas desérticas hasta los ecosistemas de agua salada, y desde las zonas deprimidas y anegadizas hasta los sistemas montañosos más altos y fríos. Esta fascinante capacidad de adaptación está sustentada en una enorme diversidad morfológica, fisiológica y reproductiva, lo que convierten a las gramíneas en una fascinante familia, por su importancia económica y su relevancia biológica.

Cuando hablamos de pastos, muchas veces no consideramos al fruto que se obtiene de estas plantas, conocido como grano, cariopsides o cereal, esté último es el más utilizado para hablar del producto de las gramíneas. Los cereales son considerados como la base de las grandes civilizaciones, y surgieron a la par de ellas, constituyeron una de las primeras actividades agrícolas humanas, forjando una forma de alimentación constante alrededor de la cual la actividad humana podía organizarse, de tal manera que las culturas europeas se formaron en torno al trigo, las civilizaciones del extremo oriente alrededor del arroz y las de América cultivaron el maíz.

Los pastos constituyen el 20% de la cubierta vegetal, lo que los hace de suma importancia para la ganadería, además de ser el alimento más barato para la alimentación y producción animal y como sostén de fauna silvestre, prueba de ello son las grandes estepas africanas, donde millones de animales como el ñú, gacelas y elefantes pueden subsistir gracias a los pastos, que evolucionaron al pisoteo, lo que permite su regeneración.

La cría de ganado es la segunda faceta de la dependencia del hombre con los pastos, y de la profunda importancia social de éstas. En este sentido han sido fundamentales las gramíneas, tanto las cultivadas como las que crecen silvestres en las praderas. Precisamente las zonas prateras del mundo han sido las más ricas por esta explotación agropecuaria, tanto en la industria lácteo-ovina como otras ganaderías. Un claro ejemplo de la importancia de las gramíneas en el desarrollo de la economía, es el caso de Nueva Zelanda, que mucha de su riqueza y fortalecimiento económico, se basa en la producción de leche y de ganado ovino, y la base de la alimentación de estos sistemas es casi en su totalidad a base del pastoreo en praderas.

Por lo tanto, la agricultura y la ganadería puede concebirse hoy en día como una actividad que proporciona un medio de subsistencia a quienes se dedican a ella, alimentos básicos para la comunidad en que se inserta e ingresos por la venta de materias primas a un mercado exterior y los pastos han sido y seguirán siendo la base de la producción primaria de los países y del desarrollo de la agricultura y la ganadería, que están ligados con la sobrevivencia del ser humano, así también últimamente han tomado gran relevancia para la conservación del planeta. Por lo tanto debemos darles la importancia que se merece y continuar investigando a esta fascinante familia vegetal, para obtener más beneficio para el ser humano.



CHIKUNGUNYA Y MOSQUITOS EN MÉXICO

La fiebre causada por el virus Chikungunya (CHIKV) afecta a un gran número de personas en varios estados del país y ha puesto en alerta a los sistemas de salud de México. Este virus es transmitido a través de la picadura de mosquitos del género *Aedes*.

Dado que hasta este momento no hay vacunas o medicamentos específicos para prevenir o eliminar a estos virus, resulta de vital importancia el control del mosquito con el uso de insecticidas y la participación comunitaria.

La fiebre por CHIKV tiene como síntomas comunes el inicio repentino de fiebre alta (mayor a 39°C) y dolor articular severo. Otros síntomas incluyen dolor de cabeza, musculares y espalda, náusea y vómito, salpullido y conjuntivitis. En 2013 se notificó la confirmación de casos de fiebre por CHIKV en América. A partir de este momento su expansión desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta Brasil ha sido rápida.

En México, en noviembre del 2014 el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE) declaró emergencia en Chiapas debido a la confirmación de fiebre por CHIKV por transmisión a través de la picadura de mosquito. En 2014, se registraron casos en Sinaloa, Sonora, Oaxaca, Guerrero y Chiapas; para el año

en curso se reportan casos en Campeche, Coahuila, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Veracruz, Oaxaca, Guerrero y Chiapas; con alta incidencia en los últimos tres.

Con el virus del Dengue (DENV), son las enfermedades transmitidas por mosquitos más importantes por su impacto negativo en salud pública.

Los principales mosquitos vectores del CHIKV y DENV son *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Ambas especies presentan amplia distribución en climas tropicales a templados. Estos insectos tienen 4 etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa y mosquito adulto. La zona de distribución en México abarca casi todos los estados del país con excepción del Distrito Federal y Tlaxcala. Las condiciones climáticas del país favorecen el establecimiento y crecimiento de las poblaciones de mosquitos. La situación empeora con los criaderos artificiales de larvas (ej. diversos chicos, llantas, cubetas) que se generan en casas con mala higiene en patios y zonas urbanas con bajo saneamiento. El control de criaderos incluye el saneamiento ambiental, la participación social, y el control químico.

En específico, el control se da mediante la eliminación/reducción de criaderos (descacharrización) y el control de larvas y mosquitos adultos por medio de la aplicación de insecticidas por medio aéreo o terrestre, y dentro de viviendas.

INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE MOSQUITOS EN MÉXICO

Existen varias clases de insecticidas: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides y en menor proporción los neonicotinoides. Tienen efectos neurotóxicos, ya sea dañando a la células o impidiendo el flujo nervioso. Existen insecticidas llamados juvenoides que interrumpen el desarrollo de las larvas. Como alternativa se han utilizado insecticidas "biológicos" que consisten en toxinas de bacterias, aceites esenciales y hongos.

El control químico en México comenzó en los años 40 con DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano, organoclorado) contra los mosquitos *Anopheles* (transmisor de malaria) en Morelos y Michoacán. En 1957, con una campaña para erradicar a *Ae. aegypti*, se empieza el uso del DDT en todos los países de América Latina. Se promovió el uso del Dieldrin (organoclorado) debido a su largo efecto residual duradero, pero fue reemplazado por DDT en 1960, debido a sus niveles de toxicidad. Para 1960 no se registró dengue en el país y en 1963 la OPS certificó *Ae. Aegypti* erradicado en México. No obstante, en 1978 el mosquito y los casos de dengue resurgieron. Posteriormente se inicia el uso de mallas mosquiteras y la impregnación de DDT en paredes y el insecticida llamado Malathion (organofosforado) con rociado espacial. En 1998 fue prohibido el uso de DDT y México eliminó su uso total en 2000.

En el año 2000, los programas de control cambiaron al uso de los piretroides permetrina y deltametrina para la fumigación residual intradomiciliar por casi 10 años.

Los insecticidas organofosforados empezaron a ser utilizados. Se continuó el uso del organofosforado temefos para el control de larvas. Desde entonces un grupo amplio de insecticidas han sido aprobados para el control del dengue en México, incluyendo los carbamatos propoxur y bendiocarb. Los juvenoides e insecticidas "biológicos" aún siguen en la fase de experimentación y optimización de uso.

RESISTENCIA A INSECTICIDAS

El uso intensivo de los insecticidas favorece el desarrollo de la resistencia. La resistencia es una característica heredada que permite tolerancia a un insecticida, de tal forma que los individuos resistentes sobreviven a una concentración determinada del compuesto que normalmente sería mortal. Las consecuencias de la resistencia incluyen la ineficacia del control químico sobre las poblaciones de los vectores, aumento de insumos en términos de su volumen de compra y brotes con aumento en las incidencias de la enfermedad.

La resistencia es debida a que el insecto tiene una gran capacidad de excretar, metabolizar y eliminar al insecticida de su sistema (mediante enzimas que degradan al producto), o mediante mutaciones que cambian la conformación del sitio donde comúnmente el insecticida debería adherirse Fig. 1.

ESTRATEGIAS PARA EVITAR RESISTENCIA

Las tácticas para el manejo de la resistencia son: (1) uso de medidas no químicas (manejo por moderación); (2) uso de moléculas que incrementan la cantidad de insecticida que los mosquitos reciben; y (3) uso de mezclas y rotaciones de insecticidas que actúan en varios sitios de acción dentro del organismo (manejo por ataque múltiple).

Los insecticidas son hasta este momento un buen método para el control de mosquitos. Es por esto que en México está iniciando un Plan de Manejo de Resistencia e incluye el uso racional y moderado de insecticidas, la vigilancia de manifestación de resistencia a nivel molecular y conductual y la rotación de grupos químicos con sitios de acción diferentes Fig. 2.

Morelos está incluido en un grupo selecto de 8 estados que cuenta con dos laboratorios en el Centro Regional de Control de Vectores, ubicados en las localidades de Panchimalco y Oaxtepec, en los municipios de Jojutla y Yautepec, respectivamente, en ellos se realizan parte de los trabajos de vigilancia de la resistencia a los insecticidas de los vectores de Dengue y Chikungunya. Y de esta manera lograr un monitoreo oportuno de los mosquitos y de la resistencia a los insecticidas, con el objetivo de planificar y llevar a cabo estrategias que ayuden a eliminar la transmisión de éstas enfermedades.

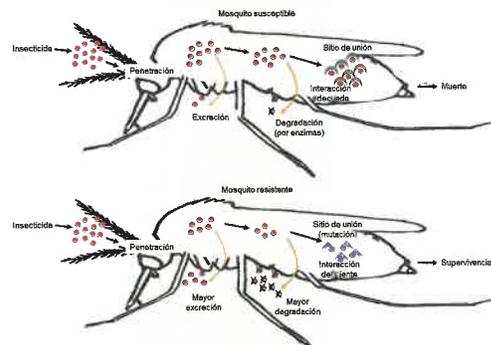


Figura 1. Diferencias entre un mosquito susceptible y resistente a insecticidas



Figura 2. (A) *Ae. albopictus*; (B) evaluación de eficacia de los insecticidas en campo; (C, D) evaluación de resistencia de los insecticidas en laboratorio.



PLANTAS INVASORAS

Hidrobiología

ARCHIVO

En México, la mayoría de las plantas que se encuentran en los sistemas acuáticos son especies que no son originarias de nuestro país tal es el caso del lirio acuático, la hidrila, la lechuga de agua, la oreja de ratón o el carrizo gigante. Estas especies son consideradas como las más importantes plantas acuáticas exóticas invasoras, pues cubren por completo el espejo de agua de ríos, presas y lagos en todo el país utilizando el vital líquido para su propio desarrollo y de esta forma disminuyen significativamente el volumen de agua en los embalses.

Una de las características de estas especies que las convierte en invasoras es su alta tasa reproductiva y adaptativa, lo que aunado a la gran concentración de nutrientes que se vierten sin ningún tratamiento a los cuerpos de agua, hace que encuentren las mejores condiciones para su establecimiento.

La proliferación de estas plantas provoca graves problemas económicos tales como las pérdidas de agua por evapotranspiración, el azolvamiento prematuro de embalses, la limitación de la actividad pesquera y recreativa, la obstrucción de canales de riego y de tomas en plantas hidroeléctricas y la operación de obras hidráulicas. Dentro de los problemas de salud, estas plantas constituyen el hábitat para el desarrollo de organismos vectores de enfermedades graves y hasta mortales como el dengue, la malaria, la filariasis, helmintiasis, encefalitis, y fiebre amarilla, entre otras. Dentro de los problemas ecológicos la acumulación de grandes cantidades de plantas acuáticas provoca el estancamiento de agua disminuyendo el oxígeno disuelto y por consiguiente la muerte de peces. Recientemente se ha demostrado que la presencia de plantas acuáticas

exóticas invasoras está ligada a la proliferación de algas verde-azules. Estos florecimientos son de tomar muy en cuenta pues algunas de estas especies producen toxinas, las cuales pueden ser mortales a los animales o humanos que beban el agua donde estos organismos proliferan.

Diversas técnicas han sido empleadas para controlar estas especies; por sus efectos inmediatos, los herbicidas son ampliamente utilizados. Sin embargo, su uso conlleva efectos negativos tanto al ecosistema como al ser humano y no ha garantizado la no reinfestación de los embalses. Dada la gravedad del problema, es urgente encontrar formas de control sustentables y que no causen impacto indeseable en el medio ambiente. En este sentido el uso de organismos vivos es una alternativa viable y disponible en México. Desde hace 20 años el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) ha investigado y desarrollado técnicas para el control de estas especies mediante el desarrollo de biopesticidas a base de hongos e insectos específicos. El IMTA cuenta con una unidad de producción masiva de insectos benéficos y un laboratorio especializado en la formulación de micoherbicidas a base de hongos nativos de México, patógenos específicos de cada especie de planta que se desee controlar. Dichos agentes son evaluados tanto en su eficacia como agentes de control así como su especificidad e inocuidad para el ser humano.

La inclusión de esta biotecnología desarrollada por el IMTA, como parte clave de un programa de control integral sustentable de estas plantas, es una opción viable que permitirá en los años subsecuentes una reducción en los costos de mantenimiento de los cuerpos de agua.



COMERCIALIZACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Tecnología
ARCHIVO

La biotecnología consiste en la creación de productos o procesos que tengan usos específicos aprovechando procesos biológicos que ocurren en ciertos organismos vivos. Como otras tecnologías se basa en aplicar el conocimiento generado, en este caso, del funcionamiento de los seres vivos en distintos campos de la ciencia como la medicina y la farmacéutica, en procesos industriales, en la agricultura y producción de alimentos.

Como parte de sus tareas diarias en el laboratorio, los investigadores en el campo de la biotecnología descubren e inventan procesos y productos continuamente, pero desafortunadamente no todos estos descubrimientos llegan al público; la producción y comercialización ocurre solamente cuando tal descubrimiento es asociado con un uso práctico para la población y una compañía lo adquiere para producirlo masivamente y obtener un beneficio económico de él. En el campo de la biotecnología, podría ser mediante un nuevo aparato médico, un medicamento más eficaz, una nueva especie de arroz fortificado con más vitaminas o un nuevo proceso industrial para producir papel, por ejemplo.

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

El proceso que ocurre cuando algún grupo de investigadores comparte el conocimiento científico que generó en su laboratorio, ya sea con otros grupos de científicos o con otras empresas que puedan usarlo para crear productos con él, se llama transferencia de tecnología.

Su principal objetivo es implementar o escalar el proceso de producción de algún producto en otro lugar, con el mínimo de variaciones posibles. Esta actividad representa un vínculo muy importante entre las universidades y la industria, tan importante que incluso casi todo el desarrollo industrial de las grandes industrias farmacéuticas en la actualidad, particularmente las biotecnológicas, depende substancialmente de la transferencia de tecnología de las universidades.

La transferencia y eventual comercialización de productos biotecnológicos también representa el pilar más importante para el establecimiento de empresas locales y por consecuencia tiene un gran número de beneficios como el incremento de la productividad de los investigadores y las instituciones a las que pertenecen, la mejora de la salud pública y un impacto positivo en la economía local.





Los productos y procesos desarrollados en los laboratorios de biotecnología de las universidades son transferidos a la industria de diferentes maneras, por ejemplo: a) cuando los investigadores comunican sus descubrimientos a sus estudiantes, a la comunidad científica y el público en general mediante publicaciones y estas son leídas por inversores o personal de las compañías; b) cuando las universidades proveen consultoría a alguna compañía, como desarrollo de proyectos de investigación o evaluación de propiedad intelectual a cambio de financiamientos para investigación u honorarios.

Actualmente en muchas universidades hay una oficina de transferencia de tecnología con personal que administra las actividades comerciales de sus facultades e institutos.

¿QUIÉNES SON LOS CIENTÍFICOS VENDEDORES?

Los profesionales de la transferencia de tecnología son un grupo de especialistas encargados de ayudar a los investigadores a comercializar exitosamente sus inventos, a entender las necesidades de la industria, participan en la creación de colaboraciones entre laboratorios de investigación e industrias y también trabajan con académicos y estudiantes para asesorarlos en el establecimiento de pequeñas empresas localizando y atrayendo inversores.

Es un hecho que estos profesionales deben tener una sólida formación científica porque deben ser capaces de revisar y evaluar prudentemente la información de una amplia gama de productos desde saborizantes de alimentos hasta innovadores procesos industriales para producir combustibles; pero además estos científicos deben tener un sentido desarrollado para llevar a cabo negocios,

la capacidad de gestionar varios proyectos a la vez, e importantemente deben ser extrovertidos, o resumiendo: deben tener personalidad de vendedor.

Pero un científico no debe actuar como cualquier otro vendedor, ofreciendo y negociando para beneficiar exclusivamente a su compañía; éste debe tener una clara concepción de que la ciencia y transferencia de tecnología deben beneficiar a la sociedad, y en consecuencia ejercer su labor de vendedor en función de las necesidades reales de la población y no solamente de las empresas o del mercado: un “científico vendedor” provisto con estrategias de mercadotecnia social. Si este trabajo fuera efectuado por más científicos interesados y que cubran el perfil, la sociedad se beneficiaría con más productos y servicios biotecnológicos en el mercado.

Una carrera como profesional de la transferencia de tecnología –científico vendedor– representa una gran alternativa para los científicos fuera del laboratorio porque requiere la combinación de su formación científica con la capacidad de hacer negocios. México tiene todo lo necesario para establecer y mantener un sector biotecnológico fructífero y capaz de mejorar la salud pública y contribuir al fortalecimiento de su economía, nutrido por la investigación llevada a cabo en sus universidades; sin embargo, este potencial no ha sido explotado completamente todavía. Una de las principales razones es la falta de vinculación adecuada entre los generadores de conocimiento – universidades y otros centros de investigación en biotecnología – y la industria local, en parte por la carencia de científicos vendedores.

Este problema necesita ser atendido por el gobierno, las universidades y las industrias que necesitan trabajar juntas para llevar a cabo acciones que permitan aprovechar al máximo el mercado de productos biotecnológicos. México sin duda necesita más científicos vendedores y no solamente científicos de bata blanca.



OFRENDAS MIXTECAS EN MORELOS

Antropología social

ARCHIVO

Las regiones rurales de Morelos, México han recibido familias de jornaleros, en su mayoría indígenas, que arribaron para trabajar en la agricultura y que con el paso de los años han fijado su residencia por las mejores condiciones de empleo y de vida a las que acceden. A pesar de haber dejado sus lugares de origen, reproducen elementos significativos de su cultura, tales como las ofrendas a los parientes muertos a finales de octubre y principios de noviembre.

Uno de los grupos de interés son los mixtecos, provenientes principalmente del estado de Guerrero quienes reciben a sus difuntos a partir del 23 de octubre colocando una pequeña ofrenda, la cual permanece durante 9 días hasta que se ponen las ofrendas más grandes el 31 de octubre para los niños y el 1 de noviembre para los adultos.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA OFRENDA

Las ofrendas mixtecas se construyen sobre el altar familiar de la casa, donde se colocan arcos hechos de madera para formar una estructura que se interpreta es el lugar donde los difuntos descansan mientras están visitando a los vivos. En éste se colocan pedazos de carne de res crudos y collares de nueve chapulines vivos. Estos animalitos son considerados los "burritos" de los difuntos, en los que se transportan de vuelta a su morada cuando terminan las ofrendas. Bajo este arco se ponen alimentos como tamales de mole, frutas, refrescos y pan con figura de muñecos, que representan a los difuntos.

Todos estos elementos deben ser retirados el 2 de noviembre, la comida se consume y las velas y flores se llevan al panteón. Se es muy cuidadoso de no dejar nada, incluso se barre el polvo que estuvo bajo el altar. Si esto no es así, se considera que algunos

miembros de la familia pueden enfermar porque una parte de los difuntos puede quedar ahí.

Para los mixtecos, como para otros grupos indígenas, los muertos tienen una presencia significativa, pues consideran que siempre están pendientes de lo que pasa en el mundo de los vivos y por ello, las ofrendas deben realizarse cada año. Por el contrario, si éstas dejan de hacerse, se piensa que sucederán situaciones adversas a los miembros de la familia.

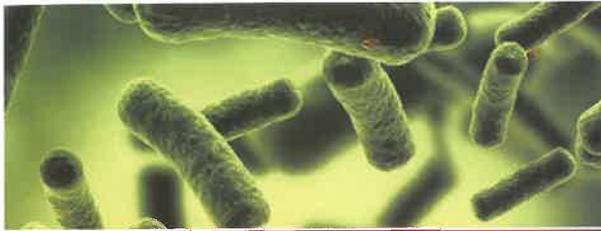
El realizar estas ofrendas en Morelos, como las hacían en su lugar de origen, es una muestra de reapropiación cultural que han hecho en sus nuevos lugares de asentamiento.



Recibiendo a los parientes difuntos. Adriana Saldaña Ramírez. Ayala. 2010.



Ofrenda terminada. Adriana Saldaña Ramírez. Ayala. 2011.



BIOELECTRICIDAD: MICROORGANISMOS EN ACCIÓN

BIOINGENIERÍA
ARCHIVO

En la actualidad se estima que hay cerca de 6 mil millones de personas en nuestro planeta, y se espera que se supere los 9 mil millones para el 2050. A medida que la población aumenta, también sus necesidades de bienestar lo hacen. Los combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón) constituyen la principal fuente de energía a nivel mundial, y han sostenido el crecimiento económico e industrial de muchos países. Sin embargo, el uso excesivo de estos combustibles, ha provocado serios problemas de contaminación ambiental, debido a la enorme cantidad de CO₂ que se emite a la atmósfera causada por su combustión. Este gas tiene un importante efecto conocido como invernadero, el cual está provocando el calentamiento global en todo el planeta, con severos efectos en el cambio climático. La sociedad moderna enfrenta el desafío de buscar nuevas alternativas que suplan las necesidades energéticas, y al mismo tiempo sean amigables con el ambiente.

Muchas investigaciones a nivel mundial, se han dedicado a desarrollar métodos alternativos para la producción de electricidad. Uno de los enfoques más nuevos y atractivos consiste en aprovechar la energía almacenada en materia orgánica, con la finalidad de producir energía limpia.

Las aguas residuales provenientes de casas y comercios, contienen una gran cantidad de materia orgánica, lo cual constituye una oportunidad de utilizar estos residuos, que actualmente representan un problema ambiental.

Lo anterior puede llevarse a cabo utilizando las celdas de combustible microbianas, que son una novedosa tecnología para la producción de bioelectricidad a partir de la degradación de compuestos orgánicos por microorganismos. En otras palabras, estos sistemas son baterías biológicas, que aprovechan el metabolismo microbiano en la descomposición de materia orgánica biodegradable, con el propósito de generar electricidad.

Las aguas residuales domésticas tienen un alto contenido de materia orgánica y son candidatas ideales para emplearse en estos dispositivos, obteniendo una doble ventaja; la producción de bioelectricidad, mientras se reciclan residuos para proteger el ambiente, lo cual constituye una de las aplicaciones prácticas de esta tecnología, y una alternativa para el tratamiento de aguas residuales, problemática de alta prioridad en nuestra sociedad.

OPORTUNIDADES DE APLICACIÓN

Esta tecnología se encuentra en un proceso de investigación y desarrollo alrededor del mundo. Por ello, se averigua la forma de minimizar los costos de su construcción y operación, lo cual representa importantes limitaciones para su aplicación a gran escala. Sin embargo, algunos grupos de investigación han encontrado importantes oportunidades de uso para estas bacterias biológicas. El principal enfoque se refiere a la producción de energía. Las celdas de combustible microbianas podrían utilizarse para impulsar dispositivos que requieran baja potencia, como teléfonos celulares y computadoras portátiles, incluso algunos grupos están desarrollando robots que funcionen con desperdicios orgánicos. Otros estudios, buscan emplear estas celdas de combustible para el funcionamiento de sensores en ambientes marinos, lo cuales se utilizan para monitorear temperatura, salinidad, patrones de marea, presencia de diferentes formas de vida, patrones de migración de peces, contaminación orgánica y de compuestos metálicos de procesos industriales Fig 1.



Figura 1. Diferentes grupos investigan oportunidades de aplicación de las celdas microbianas. A. Celda para uso en ambientes marinos, B. Robot Ecobot II.

También se ha considerado su uso como complemento en sistemas de tratamiento de aguas residuales, como es el caso de la digestión en la ausencia de oxígeno, en el que podría utilizarse para tratar bajas concentraciones de materia orgánica, permitiendo la remoción de estos contaminantes.

Como se puede apreciar hay un campo de aplicación muy amplio para esta tecnología, la cual también es un tema de investigación desarrollado en la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, que sin duda, enfrenta grandes desafíos.

Mundo a Color

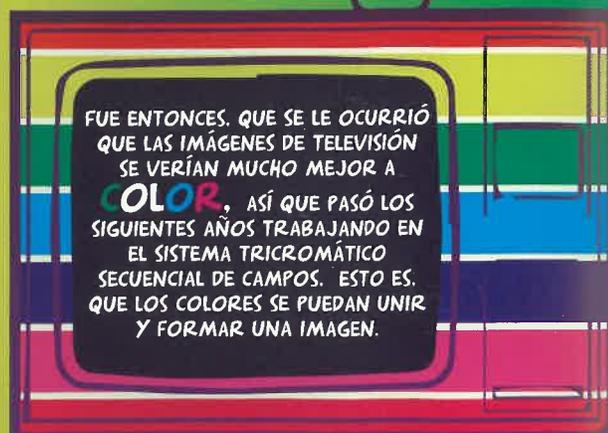


Hoy en día, gracias a los inventos que acompañan a la era digital disfrutamos en nuestros hogares de películas en formato de alta definición e incluso, han salido a la venta los primeros modelos de televisores capaces de transmitir películas en 3D.

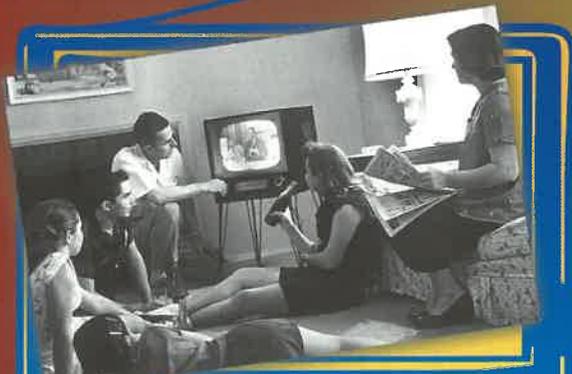


EN 1932

EL JOVEN GONZÁLEZ CAMARENA CONTABA CON APENAS 15 AÑOS DE EDAD. TRABAJANDO SIEMPRE CON PIEZAS DE APARATOS DESCOMPUESTOS. ESE MISMO AÑO CONSTRUYO SU PRIMER EQUIPO DE TELEVISIÓN. AUNQUE YA DESDE EL AÑO 1923, LA TELEVISIÓN EN BLANCO Y NEGRO ERA IMPULSADA PRINCIPALMENTE EN EUROPA, PERO RÁPIDAMENTE SE EXPANDIÓ POR TODO EL MUNDO.



FUE ENTONCES, QUE SE LE OCURRIÓ QUE LAS IMÁGENES DE TELEVISIÓN SE VERÍAN MUCHO MEJOR A **COLOR**, ASÍ QUE PASÓ LOS SIGUIENTES AÑOS TRABAJANDO EN EL SISTEMA TRICROMÁTICO SECUENCIAL DE CAMPOS. ESTO ES, QUE LOS COLORES SE PUEDAN UNIR Y FORMAR UNA IMAGEN.



TRAS ALGUNOS INTENSOS AÑOS DE TRABAJO, **¡POR FIN LOGRA EL INVENTO QUE TANTO HABÍA DESEADO!** FUE NADA MENOS QUE EN LA SALA DE SU CASA DONDE LO MUESTRA POR PRIMERA VEZ, ANTE EL ASOMBRO DE TODOS LOS AHI PRESENTES.



GUILLERMO GONZÁLEZ CAMARENA

SE DIVERTÍA FABRICANDO JUGUETES MOVIDOS POR ELECTRICIDAD. TAL ERA SU AFICIÓN QUE LA MESADA QUE LE DABA SU PADRE LO INVERTÍA PARA COMPRAR COMPONENTES CON LOS QUE SEGUÍA FABRICANDO JUGUETES.

CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE MORELOS

Editora: MCS Silvia Patricia Pérez Sabino / Directora de Vinculación y Divulgación
Luis Alberto Aguilar Zamora / Subdirector de Medios Electrónicos y Digitales
www.ccytem.morelos.gob.mx - www.hypatia.morelos.gob.mx - www.hypaclub.morelos.gob.mx
www.facebook.com/ccytem - www.twitter.com/ccytem - www.youtube.com/ccytem

AVALADO POR:

Dra. Margarita Tecpoyotl Torres

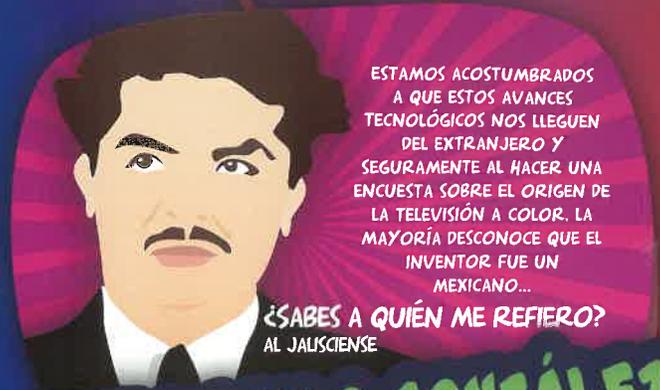
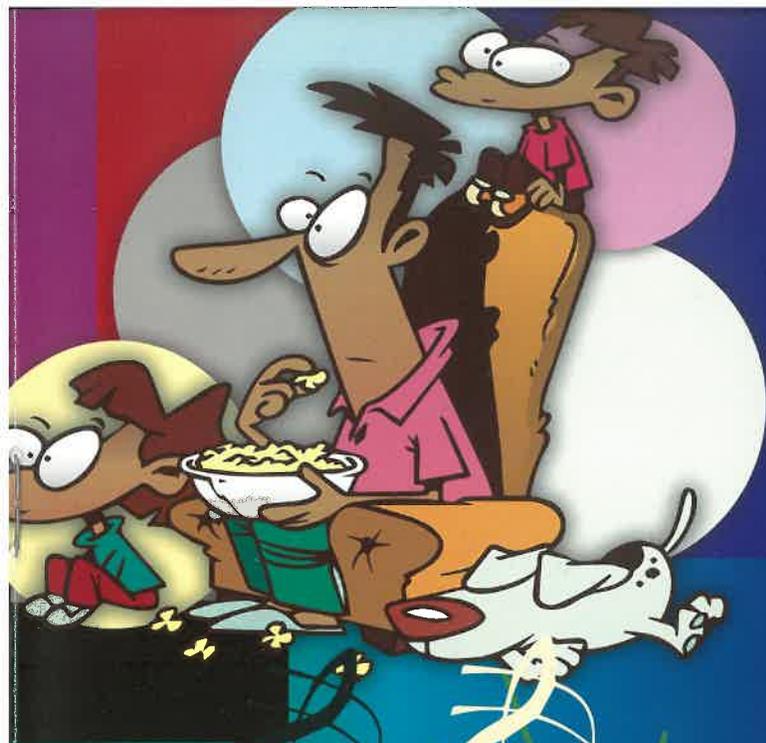
Centro de Investigaciones en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.



MORELOS
PODER EJECUTIVO



MORELOS
PODER EJECUTIVO



ESTAMOS ACOSTUMBRADOS A QUE ESTOS AVANCES TECNOLÓGICOS NOS LLEGUEN DEL EXTRANJERO Y SEGURAMENTE AL HACER UNA ENCUESTA SOBRE EL ORIGEN DE LA TELEVISIÓN A COLOR. LA MAYORÍA DESCONOCE QUE EL INVENTOR FUE UN MEXICANO...

¿SABES A QUIÉN ME REFIERO?
AL JALISCIENSE

GUILLERMO GONZÁLEZ CAMARENA

POR SI FUERA POCO, TENÍA TALENTO MUSICAL Y LA CANCIÓN "RÍO COLORADO" QUE COMPUSO TUVO MUY BUENA ACEPTACIÓN POR PARTE DEL PÚBLICO. GRACIAS A LAS REGALÍAS QUE DE AHÍ OBTUVO, PUDO FINANCIAR EL PROYECTO DE LLEVAR EL COLOR A LAS IMÁGENES DE LA TELEVISIÓN.



A LA EDAD DE **12 AÑOS** CONSTRUYÓ SU PRIMER EQUIPO ELÉCTRICO QUE MÁS ADELANTE LE DARÍA GRANDES SATISFACCIONES. CON ESTOS ANTECEDENTES, NO RESULTA RARO QUE AÑOS MÁS TARDE HAYA DECIDIDO. INSCRIBIRSE EN LA ESCUELA DE INGENIEROS MECÁNICOS ELECTRICISTAS (ESIME) DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN), DEL CUAL SE GRADUÓ CON LA ESPECIALIDAD EN ELECTRÓNICA.

EN 1940, CUANDO TENÍA 23 AÑOS DE EDAD, OBTUVO TANTO EN MÉXICO COMO EN LOS ESTADOS UNIDOS LA PATENTE SOBRE SU SISTEMA DE SECUENCIA, UTILIZANDO LOS COLORES PRIMARIOS: **ROJO, VERDE, AZUL** PARA ATRAPAR Y REPRODUCIR IMÁGENES. NO SE LE LLAMÓ TELEVISIÓN A COLOR, PUES SE DETERMINÓ QUE EL INVENTO SE TRATABA DE UNA MEJORA SOBRE LOS APARATOS DE TELEVISIÓN EN BLANCO Y NEGRO ANTES PATENTADOS.



EN MÉXICO, MUY POCOS SE ENTERARON DE ESTE INVENTO, EL CUAL NO PASÓ DESAPERCIBIDO EN UNIVERSIDADES DE LOS ESTADOS UNIDOS. PRONTO EMPETÓ A RECIBIR OFERTAS PARA COMPRAR SU PATENTE O PARA QUE CONTINUARA SUS INVESTIGACIONES EN EL EXTRANJERO. PERO TODAS LAS RECHAZÓ PUES QUERÍA QUE SU INVENTO SE DESARROLLARA EN MÉXICO.



PULGAS, PIOJOS, GARRAPATAS Y... RICKETTSIOSIS

Ciencias de la Salud
ARCHIVO

¿Qué tienen en común la plaga de Atenas durante la guerra del Peloponeso en el año 429 a. C., la derrota de Napoleón Bonaparte contra el imperio Ruso en 1812 a consecuencia de las bajas por fiebre, la muerte de millones de soldados por una enfermedad transmitida por la mordedura de piojos y ácaros durante la primera guerra mundial y el Matlazáhuatl, vocablo acuñado por indígenas en el México colonial y que por cierto fue descrito en el Opera medicinalia (el libro más antiguo de medicina impreso en México, por allá de 1570) para describir una enfermedad caracterizada por fiebre, dolor intenso de cabeza, dolores óseos, escalofríos, erupciones rojizas en todo el cuerpo? Posiblemente en que convergen en la rickettsiosis, término utilizado para referirse a las enfermedades infecciosas causadas por bacterias del género rickettsia.

Las rickettsias son transmitidas por artrópodos como pulgas, piojos y garrapatas que se alimentan de sangre al morder a su hospedero a los cuales al ser portadores de ellas se les denomina vectores. En el caso de los primeros, depositan sus heces infectadas en la piel y el microorganismo ingresa al rascarse el lugar de la picadura. En cambio, las garrapatas al alimentarse intercambian saliva que contiene las rickettsias con la sangre del hospedero.

También es factible infectarse al aplastar los vectores sobre lesiones en la piel o por dispersión en el ambiente, lo cual ocasiona la transmisión vía respiratoria.

Estos hematófagos tienen un ciclo de vida similar e incluye 4 estadios: huevo, larva, ninfa y adulto. En el caso de las garrapatas al engancharse a la piel la perforan con las piezas dentadas de su boca y se mantiene unida por un pegamento que produce. Cuando está unida, la garrapata comienza a chupar la sangre. Si no es removida, el adulto hembra seguirá unido por 5 a 10 días. ¡Durante este tiempo ella puede incrementar 4 veces su tamaño y 100 veces su peso!

Después de digerir la sangre, la hembra de la garrapata puede poner hasta 4 mil huevos por día.

Por el consumo de sangre infectada, las hembras pueden transmitir a sus huevos las rickettsias y permanecer de por vida en ella. Para que pueda ser transmitida al humano requiere estar adherida de 10 a 12 h.

La rickettsiosis se puede clasificar en dos grandes grupos, el de las fiebres tíficas y las manchadas. El tifus endémico es transmitido al hombre por pulgas de las ratas o pulgas de los gatos; mientras que el tifus epidémico es transmitido por las excreciones de piojos, éste último fue el causante de la derrota de Napoleón durante su incursión en Rusia en 1812.

En el caso de las fiebres manchadas se conocen más de 20 especies de rickettsias que afectan al hombre. La más peligrosa, la fiebre manchada de las montañas rocosas, puede ser transmitida al humano por tres vectores: la garrapata de perro americano, la garrapata de la madera de las montañas rocosas y la garrapata marrón de perro; ésta última distribuida en todo el territorio mexicano Fig 1.



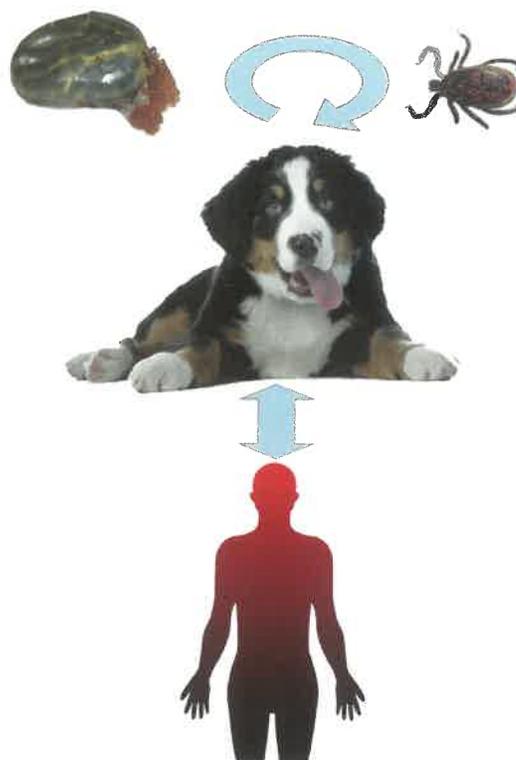


Figura 1. Garrapata del perro marrón adulta y la relación con el perro y humano. A la izquierda se observa la garrapata después de chupar sangre.

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

Su diagnóstico a veces no se realiza a tiempo debido a que los síntomas son similares a los de otras enfermedades. Para ello se utilizan técnicas serológicas y moleculares. Se toma una muestra de sangre o una biopsia directamente de la erupción cutánea del paciente y por medio de una técnica llamada inmunofluorescencia indirecta se detectan anticuerpos contra la bacteria o la presencia de ADN de la bacteria. Su tratamiento es sencillo y se basa en antibióticos, principalmente la doxiciclina. Si no se atiende a tiempo la infección puede causar la muerte por neumonitis, miocarditis o falla renal aguda.

DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO

En México existen focos endémicos y cada cierto tiempo aparecen brotes, es decir tiene un carácter reemergente. En la última década, según datos de la Secretaría de Salud se han presentado docenas de casos en los estados del norte del país. Recientemente, en Mexicali ha causado casi cincuenta muertes entre los años 2013 y 2014 y en lo que va del año suman ya 14 fallecimientos, todos estos casos por fiebre manchada de las montañas transmitida

por las garrapatas de perros domésticos. Ante esto, el gobierno Federal a través del Centro Nacional de programas Preventivos y Control de Enfermedades, decretó el 24 de abril emergencia epidemiológica sobre la rickettsiosis.

PRECAUCIONES

Aunque el porcentaje de artrópodos portadores de rickettsia es bajo, es importante remover los piojos, el lavado de ropa con agua caliente y utilizar insecticidas para eliminarlos de las viviendas. En caso de tener una garrapata adherida al cuerpo, está debe ser retirada inmediatamente. Con la ayuda de pinzas jalarla cuidadosamente de la parte más cercana a la piel, para evitar el riesgo de que la cabeza quede adentro ya que puede transmitir las rickettsias. Si está en zona de riesgo, el artrópodo se puede guardar para su posterior análisis.

Finalmente, su control no depende solo de acciones medicalizadas, es además necesario la participación y concientización de la población mediante programas educativos para mantener una adecuada limpieza en los hogares, a las mascotas en condiciones de salubridad y la aplicación cuidadosa de insecticidas.



MITOS SOBRE LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

Biotecnología

ARCHIVO

Se estima que dentro de 35 años (año 2050) la población mundial estará cerca de los 10 mil millones de personas frente a los poco más de 7 mil millones actuales. En México seremos unos 150 millones.

La tasa de producción actual de alimentos simplemente no será suficiente. La desertificación de suelos, plagas y el cambio climático global hacen del reto de alimentar a la población mundial aún más difícil de lograr.

Actualmente se difunden una serie de noticias, comunicados y opiniones sobre la biotecnología agrícola y sobre los Cultivos/Organismos Genéticamente Modificados (C/OGM), que en general no cuentan con una base científica ni técnica comprobable, generando diversos mitos al respecto:

Mito 1: La biotecnología es una herramienta riesgosa para el campo porque altera la composición natural de los cultivos, sin prever las consecuencias.

Contexto: La biotecnología moderna utiliza técnicas de ingeniería genética para transferir características de un organismo a otro. Sus aplicaciones van desde la producción de insulina humana y vacunas, el desarrollo de alimentos más sanos, semillas más vigorosas y el uso de microbios para limpiar los suelos contaminados por hidrocarburos, entre otros.

Aplicada al campo, la biotecnología permite mejorar los cultivos al incorporar a su información genética uno o dos genes que le confieren características que no tenía, como defenderse de plagas o enfermedades o resistir condiciones climáticas extremas.

Desde 1996, cuando comenzó el uso comercial de las semillas biotecnológicas y el consumo de sus derivados en muchos países del mundo, se han desarrollado un sinnúmero de estudios que han comprobado sus beneficios y descartado posibles consecuencias negativas tanto para la salud humana o animal como para el medio ambiente.

Mito 2: Los alimentos genéticamente modificados y sus productos derivados son nocivos para la salud.

Contexto: Actualmente se producen cultivos GM en 29 países, sin embargo, cerca de 60 naciones del mundo los han evaluado y han autorizado su consumo.

Igualmente, científicos de universidades y centros de investigación públicos y privados a nivel internacional han evaluado durante más de 14 años que los alimentos transgénicos disponibles en la actualidad sean seguros a la salud para el consumo humano y animal. Con ello, han concluido que no existe evidencia alguna sobre efectos nocivos a la salud humana en el corto o largo plazo derivados del consumo de estos cultivos y es improbable que los presenten.

El número de análisis realizados los convierten en los alimentos más evaluados en la historia, demostrando ser seguros para el consumo humano y animal, evaluación a la que no se someten los alimentos convencionales, que ingerimos cotidianamente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su documento "20 preguntas sobre los alimentos genéticamente modificados" señala que no se han generado problemas a la salud humana por el consumo de estos productos.





Mito 3: En México se pretenden utilizar OGM para consumo humano, cuando en Estados Unidos sólo los utilizan para consumo animal y en la Unión Europea están prohibidos.

Contexto: Para poder consumir productos genéticamente modificados, éstos deben ser evaluados caso por caso por las autoridades sanitarias de cada país, quien autoriza su importación y comercialización para consumo humano y animal.

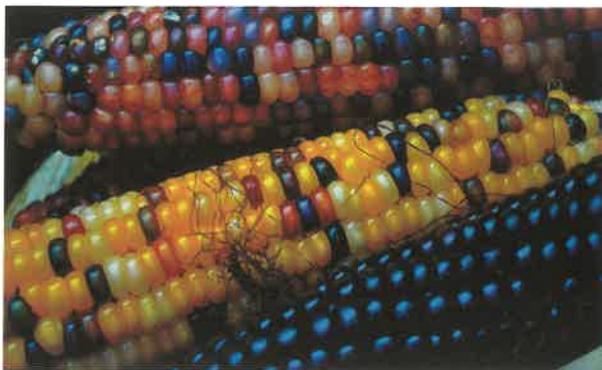
En la actualidad, cerca de 60 países como México, Brasil, Argentina, Estados Unidos y algunos países de la Unión Europea (UE); entre otros, realizan cotidianamente estas evaluaciones y han autorizado su uso alimentario. Por ejemplo, en México 87 cultivos transgénicos cuentan con esta autorización por parte de la Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) que depende de la Secretaría de Salud, en tanto que la autoridad sanitaria de la Unión Europea (EFSA) ha autorizado hasta la fecha 31 de estos cultivos.

Mito 4: No se debe permitir la siembra de cultivos genéticamente modificados en los países considerados 'centros de origen', como México, que es el centro de origen y diversidad del maíz.

Contexto: La región considerada como 'centro de origen y diversidad del maíz' se extiende a lo largo de varios países de Mesoamérica, entre los que se encuentran México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Perú y Colombia, entre otros; sin embargo, las diferencias de suelo y clima dentro de un mismo país, así como su especialización en ciertos tipos de

cultivo, explican que sólo algunas zonas dentro de un territorio sean consideradas centro de origen y diversidad del maíz.

En México, la Ley establece restricciones para la siembra de maíces transgénicos en aquellos lugares donde se encuentran algunas de las 57 razas nativas (criollas) y parientes silvestres en nuestro país en los estados de Oaxaca, Jalisco, Estado de México, Puebla y Guerrero. Esto permitirá que en otras zonas, principalmente del norte del país, se pueda llevar a cabo una producción de semillas genéticamente modificadas de forma segura que satisfaga las necesidades de la población, particularmente de maíz.



¿Ya lo sabías? Un transposón es una secuencia de ADN que puede moverse de manera autónoma a diferentes partes bien definidas del genoma de una célula. En este proceso, se pueden causar mutaciones y cambios en la cantidad de ADN. Anteriormente fueron conocidos como "genes saltarines" y fueron descubiertos por Barbara McClintock, quien propuso que la presencia de granos de colores diferentes en algunas mazorcas de maíz se debía a la presencia de estos genes; en 1983 obtuvo el premio Nobel por su descubrimiento.



REUTILIZANDO LAS AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE BIOFILTROS

Ciencias Naturales

ARCHIVO

El agua es uno de los elementos más importantes para la vida. La utilizamos en casi todas las actividades, como en la preparación de los alimentos, aseo personal, cría de animales, riego de cultivos, entre otras.

Debido al crecimiento de la población y el desarrollo industrial, la calidad y cantidad del agua se ha visto amenazada por la sobreexplotación y contaminación, por tal motivo surge la preocupación de utilizarla en forma adecuada y en lo posible reutilizarla.

Las aguas que ya se utilizaron en regaderas, lavabos y lavadoras se les conoce como aguas grises o jabonosas y dado al uso que se les ha dado no son tan peligrosas para la salud como las aguas negras (las que provienen de los excusados). Sin embargo, si no reciben un tratamiento previo a su descarga o reutilización, causan efectos nocivos a la salud de las personas y los animales, además de causar daño al medio ambiente.

Con un adecuado tratamiento, las aguas grises son una alternativa para el riego de jardines y cultivos que no requieran tener la misma calidad del agua potable.

Existen diferentes técnicas para poder tratar el agua residual y poder reutilizarla. Una de ellas es el uso de la tecnología, llamada biofiltro o mejor conocido como humedal artificial.

Un biofiltro, es un sistema en el que las aguas residuales se depuran por procesos naturales. Son humedales artificiales de flujo subterráneo, en donde se reproducen los procesos que ocurren en la naturaleza, pero en un ambiente controlado y diseñado para maximizar la remoción de los contaminantes que se encuentran en las aguas grises.

Los procesos principales que utilizan los biofiltros son la fitorremediación y la filtración. La fitorremediación se basa en la capacidad de ciertas plantas para metabolizar, volatilizar, estabilizar o absorber contaminantes químicos y biológicos.

La filtración es el proceso de separación, donde se retiene la mayor parte de los sólidos a través de un medio filtrante, permitiendo sólo el paso del líquido.

¿CÓMO FUNCIONAN LOS BIOFILTROS?

Las aguas grises se reciben en un filtro de sólidos, después se envían a una trampa de grasas y se dirigen hacia una jardinera impermeable rellena de material poroso como el tezontle, la arena y la grava, conocido como lecho filtrante en donde se siembran las plantas.





TRAMPA DE SÓLIDOS Y GRASAS

Las aguas residuales contienen sólidos que deben ser eliminados antes de llegar al biofiltro. La trampa de sólidos es un dispositivo (rejilla, coladera y bolsa de tela) suficientemente capaz de retener partículas, como cabello, fibras de tela, restos de comida, entre otros, y dejar pasar sólo el líquido.

La trampa de grasas tiene dos funciones: retener las grasas en la superficie del agua y que las plantas no podrán absorber, y sedimentar los sólidos que no quedaron atrapados en el filtro de sólidos; de esta forma, la trampa protege al biofiltro evitando que se tape.

LECHO FILTRANTE

Una característica importante del medio filtrante es la buena permeabilidad de los materiales para permitir el paso del fluido en el menor tiempo posible. Esta permeabilidad está relacionada con el grado de porosidad de los materiales.

Los criterios para seleccionar el material del lecho filtrante, son la granulometría, la porosidad, la permeabilidad y la resistencia física, contra el desgaste provocado por las aguas residuales.

Debido a sus propiedades físicas, la arena es uno de los materiales que optimiza la remoción de contaminantes provenientes de los detergentes y suavizantes. Sin embargo, es poco recomendable debido a su baja permeabilidad o conductividad hidráulica comparada con la de la grava o tezontle, lo que impide el fácil drenado del agua a través de la arena.

El tezontle (grava volcánica porosa) además de tener buena permeabilidad es efectivo para el tratamiento de las aguas grises, debido a que su porosidad permite que los microorganismos que degradan la materia orgánica se adhieran a su superficie.

Se puede optimizar el diseño del lecho filtrante combinando la utilización de diferentes capas de materiales, de tal forma que el sistema pueda

drenar fácilmente el agua y además, pueda removerse la mayor parte de los contaminantes del agua residual.

Otra forma de mejorar la capacidad de filtración y de mantenimiento del sistema es construir jardineras pequeñas colocadas en serie, entre mayor sea el número de jardineras, mayor será la capacidad que tenga el sistema para filtrar el agua residual de contaminantes físicos, químicos y biológicos.

PLANTAS ACUÁTICAS PARA FITORREMEDIACIÓN

Aunque las plantas en general utilizan los contaminantes de las aguas grises, partículas de comida o fosfato de los detergentes, para su crecimiento, otros residuos como sal y jabón pueden llegar a ser tóxicos para la vida microbiana y las plantas por igual. Sin embargo, debido a las características de las plantas acuáticas y de pantano, crecen naturalmente en un medio saturado, siendo más aptas para desarrollarse en este tipo de ambiente.

Se pueden encontrar diferentes grupos de plantas acuáticas como: aguas profundas, flotantes, oxigenadoras, palustres y de estanque, por lo que es recomendable utilizar especies locales.

Actualmente existen numerosas empresas que utilizan los sistemas de biofiltros a escala industrial y cada vez es más aceptada como una opción viable para el tratamiento de aguas residuales.



Biofiltro de una casa habitación para 6 personas, el tiempo de uso es de 3 años y la salida de agua se utiliza actualmente para el riego del pasto.



ÉXITO O FRACASO DE UN SITIO WEB

Tecnología
ARCHIVO

La aparición y crecimiento de las redes sociales y la aplicación intensiva de las nuevas tecnologías en la web, han generado una revolución clave en el devenir de los negocios en línea. Estos nuevos servicios web, planteados como plataformas de comunicación y participación entre usuarios, han obligado a replantearse muchos de los paradigmas en los que se basaba todo el sector.

En la actualidad hay un gran número de sitios web que nos muestran diferentes tipos de información, desde noticias, entretenimiento y cuestiones educativas. Sin embargo, las empresas que realizan esas publicaciones necesitan evaluar si su sitio web es exitoso o tiene el riesgo de desaparecer debido a su reducido número de visitantes.

Las redes sociales y su éxito masivo tanto en audiencia como en volumen y forma de uso, suponen una revisión completa en todos los aspectos del negocio en línea: desde la tecnología, diseño, comunicación, generación de contenidos, publicidad y mercadotecnia y la forma en cómo se mide la audiencia de los sitios web o analítica web.

La analítica web es una disciplina encargada de monitorear el comportamiento de los usuarios desde la llegada al sitio web hasta que se van de éste, el cual servirá para optimizar el diseño y el contenido del sitio, identificar oportunidades y riesgos, entender al cliente y mejorar su satisfacción de navegación en el sitio web y así incrementar su lealtad.

Recientemente, se ha tomado mucha importancia en el análisis de todo lo relacionado

con la web, se quiere conocer qué se dice en la redes sociales sobre un tema en particular, sobre la empresa o un sitio web específico. El lograr una comunicación efectiva con los lectores y el poder medir la distribución del contenido o cómo influye en el beneficio que persigue el sitio web, es vital para poder decidir la estrategia más adecuada en la red y así determinar el éxito o fracaso de un sitio web.

Avisash Kaushik, quien es el autor de Analítica Web, considera que esta disciplina comprende 5 pilares y cada uno de estos tiene asociados preguntas para hacer el análisis correspondiente. Fig. 1.

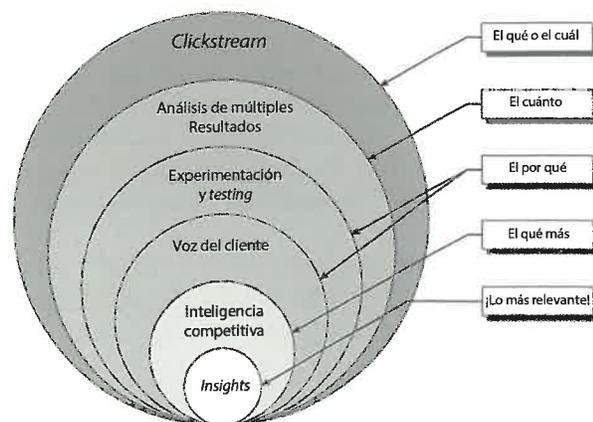


Figura 1. Palabras claves asociadas a la analítica web (Autor: Avisash Kaushik)





El qué o el cuál: *ClickStream* (secuencia de clics). Contiene datos fundamentales que ayudan a medir páginas vistas, porcentaje de abandonos, etc.

El cuánto: análisis de múltiples resultados. Incluye tres tipos de resultados: incremento de ingresos, reducción de costos, mejora de la satisfacción y fidelidad del cliente.

El por qué: experimentación y testing. Incluye la ejecución de pruebas en tiempo real en el sitio web con varias ideas y dejar que los clientes sugieran lo que consideran que funciona mejor.

El por qué: voz del cliente. Se refiere a obtener respuestas directas de los clientes desde el sitio web a través de encuestas y pruebas de usabilidad.

El qué más: inteligencia competitiva. Es reunir información de los competidores directos e indirectos que tiene el sitio web, estar al día con respecto a su competencia.

Existe una gran variedad de herramientas para realizar éste monitoreo de los sitios web, las cuales pueden utilizar hoy los jóvenes interesados en analizar cuestiones relacionadas con la web y tener una visión genérica o conocer a profundidad el comportamiento de los usuarios, desde antes de llegar al sitio web hasta que se van de éste, el cual servirá para optimizar el diseño y el contenido del sitio, de forma que su rendimiento sea máximo. Por ejemplo:

- *Google Analytics* es una herramienta que permite monitorear todo lo que ocurre en un sitio web o una aplicación, dispone de múltiples opciones para definir objetivos, filtros e informes de diversas métricas.

- *Google insights for Search*, permite comparar patrones de volumen de búsqueda a través de determinadas regiones (conocer donde se encuentran sus clientes), categorías (salud, deportes, la película más taquillera de verano), plazos y propiedades (compras de navidad en Morelos).

- *Adobe Syte Catalyst* es utilizada para identificar dispositivos móviles y localizar al visitante para una optimización de las campañas por segmentación geográfica.

- *Clicktale* registra los movimientos que el usuario hace en cada página de tu sitio web (es muy útil para detectar patrones de comportamiento).

No hay una herramienta capaz de medir todas las redes sociales y sitios web del mundo. Lo importante es identificar qué se desea medir, esto dependerá de las necesidades y requerimientos de las empresas que tiene el sitio web o de quienes emplean la analítica web para determinar su éxito o fracaso.



MÁS QUE UN VAGO

Medicina

ARCHIVO

Seguramente hemos escuchado decir a nuestras madres: “¡No te juntes con ese vago!”, palabra que se adjudica a una persona sin oficio ni beneficio, y que, con justa razón se nos prohíbe de su compañía. El término vago significa andar errante y sin rumbo fijo. Esto me vino a la cabeza cuando leí por vez primera del “nervio vago”, conocido también como décimo par craneal, descrito por Marino en el año 100 d.C., y nombrado como vago por Domenico de Marchetti (1626-1688), por lo tanto es el nervio descrito más antiguo. Imagina que estos primeros médicos que exploraron y disecaron el sistema nervioso encontraron fibras de éste nervio casi en cualquier órgano que observaban, de allí surgió el nombre, porque en todos lados andaba el susodicho.

Éste se extiende desde la base del cerebro, a través del pecho donde conecta con el corazón, enviando señales a otros órganos internos, como el hígado, el estómago y el intestino Fig. 1D. Algunas de sus funciones son: mantener la respiración, regular nuestra frecuencia cardíaca, permitir que podamos hablar y participa en el funcionamiento adecuado del tracto digestivo. También tiene una relación con el sistema inmunológico, nuestro sistema de defensa, y como tal nos protege contra enfermedades causadas por virus, bacterias, hongos e incluso cuando sufrimos alguna lesión.



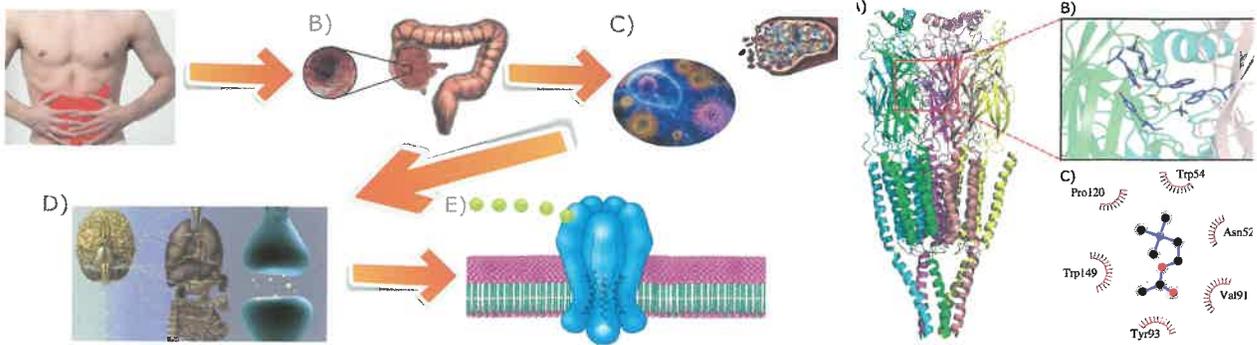


Figura 1. Relación entre el nervio vago, acetilcolina y la enfermedad de Crohn (EC.) A) Síntomas de la EC: dolor abdominal, fiebre, fatiga, falta de apetito, diarrea, estreñimiento y pérdida de peso. B) inflamación en diferentes segmentos del tubo digestivo como el íleon y el colon. C) El proceso inflamatorio de tipo crónico con predominio de macrófagos. D) Relación de las células del sistema inmunológico y la estimulación del nervio vago mediante la acción del CNI-1493. E) Inhibición de la síntesis de citocinas proinflamatorias por estimulación del nervio vago, secreción de acetilcolina y su relación con el receptor ArcR en macrófagos.

Figura 2. Interacción entre acetilcolina y su receptor AchR. A) Estructura en 3D del AchR, B) Interacción de la acetilcolina en su sitio de unión del AchR. C) Residuos de aminoácidos del AchR que participan en la interacción con la acetilcolina, en rojo están representadas las interacciones de tipo Van der Waals (fuerzas de unión entre átomos).

Una de las maravillas del sistema inmune es la capacidad que tiene de distinguir a nuestras células de los agentes infecciosos; de lo contrario surgen las enfermedades autoinmunes. Por ejemplo, los malestares que sentimos cuando tenemos gripe son consecuencia de una infección por virus, esto induce la activación de un mecanismo llamado inflamación, que provoca que los vasos sanguíneos se dilaten para aumentar el flujo de sangre en la zona de infección, produciendo enrojecimiento, incremento en la temperatura y dolor; además de la liberación de sustancias que atraen a las células inmunológicas **Fig. 1C.**

Las células inmunológicas que llegan al foco inflamatorio liberan citocinas, que son pequeñas proteínas que se encargan de enviar mensajes a diversas células para regular la inflamación, función que también realiza el nervio vago. Por lo tanto, se ha propuesto la estimulación de éste como una alternativa antiinflamatoria contra enfermedades basadas en un proceso inflamatorio como la enfermedad de Crohn (EC), la cual puede afectar a personas de cualquier edad y no es contagiosa, ocasionando dolor abdominal, fiebre, fatiga, falta de apetito, diarrea y estreñimiento **Figs. 1A y B.**

Aun no se conoce con exactitud su causa, ni hay cura pero se cree que se debe a un proceso autoinmune. Se estima que en México 12 millones de personas la padecen. Su tratamiento incluye el uso de esteroides y fármacos biológicos, los cuales deprimen al sistema inmune, por lo que el paciente será más susceptible a enfermarse.

Por ello se ha sugerido la liberación de una sustancia química denominada acetilcolina por el nervio vago, la cual detiene el proceso inflamatorio. De esta manera, surge la necesidad de un fármaco, como el CNI-1493, cuyo objetivo primordial sea estimular al nervio vago, con la probabilidad de disminuir el proceso inflamatorio anormal, para el tratamiento de patologías crónico degenerativas como la diabetes y el Alzheimer.

Los esfuerzos de la investigación farmacéutica se están enfocando al desarrollo de medicamentos dirigidos a una proteína específica, como es el caso del receptor nicotínico (AChR) que busca tener tratamientos eficaces y evitar en la medida de lo posible, los efectos adversos que presentan los medicamentos que utilizamos actualmente. **Figs. 1E y 2**



LOS ESCARABAJOS Y SU FASCINACIÓN POR LA LUZ

Entomología

ARCHIVO

"Disfruta las pequeñas cosas de la vida porque algún día mirarás hacia atrás... y descubrirás que esas, eran las grandes cosas".

Robert Brault

Ayer, durante la noche del 19 de mayo del 2015, mientras me disponía a acostarme para dormir, encontré volando cerca de mi cama un espécimen macho, del grupo de escarabajos mejor conocidos como ronrones, chimol o umo' (en Maya Tzeltal) en la región de los Altos de Chiapas donde ahora vivo. Este insecto volaba alrededor de la luz que ilumina mi cama. Lo tomé entre mis manos con ternura, le di las buenas noches recordando todos los regalos que me han traído estos insectos y lo saqué por la ventana para que siguiera su camino, asumiendo que la lámpara de mi recámara era un lugar equivocado para él.

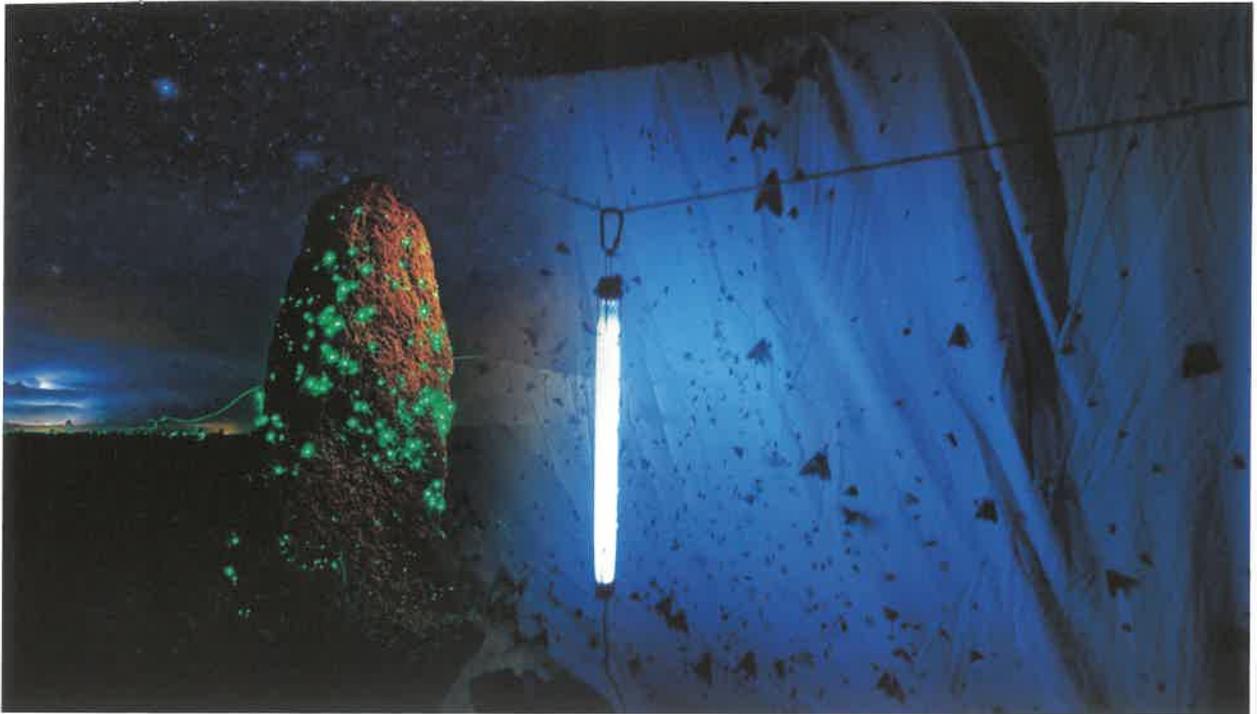
He dedicado muchos años de mi vida a estudiar escarabajos y ahora tengo una relación diferente con ellos. Antes hubiese intentado identificarlo con precisión para lo cual hubiese tenido que fijarlo, extraído su genital y montado con un alfiler especial para incluirlo en una caja entomológica.

Hoy por la mañana una de mis más destacadas estudiantes y colaboradoras me invita a hacer una

reflexión sobre la fascinante pregunta: ¿Por qué a algunos escarabajos les fascina la luz? En ese preciso momento conversando en el chat, una persona muy cercana a mi corazón me compartió su asombro al haber presenciado la emergencia de numerosos ejemplares de lo que he llamado el escarabajo unicornio (*Xylorictes corniger*), emergiendo del suelo para alzar su vuelo hacia los faros de una calle de Tepoztlán Morelos.

He visto este fenómeno varias veces en diferentes localidades de Morelos en el cual centenares de adultos de esta especie surgen pululando de la base de un árbol de fresno como si emergieran del inframundo. Este es un fenómeno muy curioso porque tiene lugar en los meses de septiembre a diciembre y es especialmente notorio durante el día de muertos, en años noes, cada dos años. Hoy, no me puedo negar al llamado de retomar un camino del cual me he apartado por un tiempo de divulgar este fenómeno. Hoy veo la gran oportunidad de celebrar el año internacional de la luz abordando con la imaginación a la que nos invita Albert Einstein, quien se imaginaba a sí mismo jineteando un haz luminoso, a explorar una posible respuesta a esta pregunta. Una pregunta, coinciden muchos, para la cual no hay explicación científica convincente.





Me surge una provocadora pregunta para incitar la imaginación kafkiana y einsteniana ¿qué sentiría yo si fuese ese macho de ronrón que llegó a mi cama y cuál podría ser mi motivación para dirigir mi vuelo hacia la luz? Antes de contestar esta pregunta habría que imaginar que, si he sido una gallina ciega, he pasado en la casi completa oscuridad del suelo por un periodo de al menos 9 meses preparándome para el momento de convertirme en un adulto alado y emerger a la atmósfera. Así como una nube no puede morir sino que se convierte en lluvia, una gallina ciega se transforma en un adulto. ¿Siente la larva que va a dejar de ser o que se está convirtiendo en algo diferente? Hay algunos escarabajos que experimentan el fenómeno de la tanatosis que es una simulación de la muerte para evadir a algún depredador o amenaza y esto sugiere fuertemente que pueden tener una noción de lo que es el no ser shakesperiano para convertirse en algo metamórficamente diferente. Mi fascinación hacia la luz según lo que se especula en la literatura entomológica podría ser un simple accidente que se produjo con el uso de la luz artificial. En la voz del escarabajo que me imagino ser yo, diría: "Mi búsqueda de la luz antes de la llegada del ser humano al planeta tenía un sentido evolutivo ya que me permitía navegar y orientarme hacia donde percibía el aroma que emanan las hojas de los árboles y las feromonas femeninas. Mi deseo es llegar ahí donde mi intuición me decía que estaba la preciada posibilidad de transmitir mis genes a la siguiente generación. Con la implementación de la

luz eléctrica artificial y la invasión de nuestro hábitat, me he confundido, deslumbrado hasta la ceguera y he terminado aplastado en el piso por los seres humanos. Sin embargo, estoy adaptándome para encontrar en estos focos la posibilidad de una cópula".

La luz que celebro este año, no es la que describen los físicos, es más bien la luz de la conciencia que me permite darme cuenta de lo ignorante que he sido. Desde mi más pura subjetividad quiero pensar que los escarabajos son tan sabios que han aprendido a trascender sus instintos sexuales en una especie de búsqueda tántrica. Los escarabajos me han inspirado para hacerme otras preguntas: ¿Y si después de la muerte aún hay conciencia? ¿Y si esa luz del faro de la calle es equivalente a la que se encuentra al final del túnel? ¿Y si somos gallinas ciegas esperando a convertirnos en escarabajos? Para la psiquiatra suiza, madre de la tanatología moderna, Elizabeth Kubler-Ross somos similares a las orugas esperando a convertirnos en mariposas que es nuestro cuerpo espiritual. Para mí, somos gallinas ciegas asustadas por tantos peligros que hay en la oscuridad del inframundo. Y me surgen más preguntas: ¿En qué se convierte metafóricamente el escarabajo, una vez que ha sido embarrado contra el piso por el portador inconsciente de un zapato? ¿Y cómo excluir la subjetividad de la realidad? ¿Cuántas preguntas científicas no se han explorado con la imaginación y han revelado resultados sorprendentes? Por algo Einstein decía: *"La imaginación es más importante que el conocimiento"*.



¿Qué crees que tienen en común un “Chef solar”, “Parásitos peligrosos”, “Descifrando el ADN” y “Mosaico de Truchet”... 3, 2, 1. ¡Felicidades adivinaste! Son los títulos de algunos de los talleres y demostraciones que se presentaron en la fiesta más grande del conocimiento que realizamos en Morelos: La Novena Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015, que efectúa el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CyTEM) en el marco de la 22ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología como subproyecto del programa “Estrategia Nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, tecnología e innovación en entidades federativas: Morelos 2015” del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Gracias al recurso otorgado por este fondo logramos crear una atmósfera adecuada para la interacción de académicos, estudiantes, investigadores, divulgadores, empresarios y público en general, del 19 al 23 de octubre con 7 grandes

ferias; la principal del 19 al 21 de octubre en el Parque San Miguel Acapantzingo y 6 alternas; del 19 al 23 de octubre para los internos del Centro de Ejecución de Medidas Privativas de la Libertad para Adolescentes (CEMPA) a quienes llevamos talleres, conferencias y un espectáculo científico; del 21 al 23 de octubre en la Preparatoria Federal por Cooperación Andrés Quintana Roo, el 22 de octubre en el Colegio Cristóbal Colón Cuernavaca y en el CECyTE 03 de Emiliano Zapata y el 23 de octubre en el Colegio Cristóbal Colón Cautla y en el CETis 12 de Jiutepec, Morelos; atendiendo con más de 200 actividades diferentes a **25 mil 875 personas** de más de 100 escuelas desde nivel preescolar hasta público en general de **22 municipios y 95 localidades** entre ellos, Cuernavaca, Huitzilac, Tepoztlán, Jiutepec, Yauteppec, Cautla, Emiliano Zapata, Miaatlán, Temixco, Xochitepec, Zacatepec, Jojutla, Amacuzac, Puente de Ixtla, Villa de Ayala, Totolapan, Atlatlahucan, Yecapixtla, Ocuituco, Tetela del Volcán, Jantetelco y Axochiapan, de más de 100 escuelas.



1. Sede principal: Parque San Miguel Acapantzingo.- Unos días previo a la inauguración se llevó a cabo la entrega de reconocimientos a los jóvenes morelenses ganadores de diversas olimpiadas del conocimiento estatales, nacionales e internacionales y a sus asesores.

Con motivo del Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz, se les dio un nombre relacionado a esta conmemoración a las actividades que se presentaron en las 8 áreas, por ejemplo: el área de talleres se llamó “Tesla”, demostraciones “Destello”, el área de orientación vocacional “3M” a través de la cual participaron jóvenes estudiantes de licenciatura y posgrado de las carreras de física, química, matemáticas, biología e ingeniería, dando a conocer en 3 minutos a estudiantes de nivel básico (secundaria) y de medio superior (preparatoria) en qué consistían sus estudios; el área itinerante “Ciencia móvil” con la presencia de 6 unidades móviles: Tráiler de la Ciencia de Morelos del CCyTEM, Tráiler la Vagabunda de la Secretaría de Cultura, Aula Móvil del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cuernavaca, el Transfermóvil del Comité Estatal de Sanidad Acuicola del Estado de Morelos y el Centro de Atención Móvil, de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La quinta área fue de robótica, innovación y óptica llamada “Resplendor”, las conferencias y obras “Aura”, talleres de matemáticas, biología, ingeniería y tecnología “Photon”, y finalmente el área “Luz” donde se desarrollaron ralis, entre otras exposiciones y actividades.

2. Sede alterna: Preparatoria Federal por Cooperación “Andrés Quintana Roo” Chamilpa, Cuernavaca, Morelos.- Por quinto año consecutivo participaron como sede bajo la coordinación de la Mtra. María del Pilar Gutiérrez Ramírez y del Psic. Fernando Mendoza Vergara, director del plantel, con el apoyo de sus docentes y alumnos, logrando organizar más de 100 actividades como “Transporte magnético”, “Nútrete”, “Arma tu robot solar”, “Paletas reactivas” y “Bobina de Tesla”, entre otras actividades como conferencias y la presentación de un show científico con “Tekereke”. Esta sede logró tener más de 30 conferencias para niños desde nivel preescolar hasta público en general de esa localidad y de otros municipios.

3 y 4. Sedes alternas: Colegio Cristóbal Colón, sedes Cuernavaca y Cuautla.- Con la convicción de ser sede por tercera y segunda ocasión respectivamente, el Grupo Educativo Cristóbal Colón liderado por la Mtra. María Helena González de Noval, directora general adjunta de esta institución con el apoyo de la Mtra. Bettina Flatow Segerskog, de la Lic. Yuri Serrano Santana, coordinadora de Robótica y un fuerte y entusiasta grupo de profesores y alumnos de ambas instituciones realizaron un magnánimo evento con más de 60 actividades, entre las cuales destacaron talleres de física, óptica, electricidad, salud y biología, principalmente, además de conferencias y el Teatro Guiñol “Tekereke” con el título “Un mundo de hormigas”.

5. Sede alterna: Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Morelos (CECyTE) Plantel 03 Emiliano Zapata.- Con el objetivo de promover el interés de los jóvenes en la investigación e innovación por vez primera el CECyTE fue sede alterna, ofreciendo a sus alumnos, profesores, niños y jóvenes de otras instituciones educativas del mismo municipio, conferencias como “La importancia de los peces y el papel de las especies no gratas”, “El origen de la Vida”, y “La evolución de la generación eléctrica en México”, entre otras. Además de participar en el desarrollo de los talleres: “El efecto de la luz en los organismos acuáticos”; “Soy pequeño, vivo en el agua... ¿Quién soy?; “Periscopio” y “Fósiles en Morelos” y de interesantes exposiciones “Alimento vivo”, “Micro algas”, “Insectos”, “Lombricomposta”, “Usos y tradición en aplicaciones de plantas medicinales”, “Reptiles” y “Pez Ángel”.

La ceremonia inaugural fue presidida por la Profra. Olga Castillo Montesinos, presidenta suplente del Ayuntamiento de Emiliano Zapata; el M.T.I. Alejandro Rafael Caballero Morales, rector de la Universidad Tecnológica de Emiliano Zapata; el Dr. Oscar Domínguez Pérez, rector de la Universidad Tecnológica del Sur del Estado de Morelos; el M. en C. Jorge Luna Figueroa, director del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y el Lic. Salatiel Monterrubio Flores, director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, entre otros importantes directivos.

6. Sede alterna: Centro de Estudios Tecnológicos, Industriales y de Servicios (CETis), Jiutepec, Morelos.- Por vez primera contamos con esta sede la cual realizó una emotiva ceremonia inaugural presidida por el Ing. David Tapia Bravo, encargado de la Subsecretaría de Educación Media Superior en Morelos; el Lic. Federico Osorio Bahena, delegado Federal de la Secretaría de Educación Pública en Morelos; el Lic. Salatiel Monterrubio Flores, director general del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos y la Lic. Amparo Dávila Rodríguez, jefa del Área de Vinculación con el Sector Productivo de Subdirección de Enlace Operativo, Morelos; directores y directoras de CETis y CBTis en el estado para dar inicio a la actividad en la que se impartieron conferencias y talleres enfocados a matemáticas y robótica principalmente, además de presentar una obra de divulgación científica.

7. Sede alterna: Centro de Ejecución de Medidas Privativas de la Libertad para Adolescentes (CEMPLA), Xochitepec.- Interesado en ser sede, el Lic. Alberto Christopher Peralta Domínguez, director general del CEMPLA dio la bienvenida a talleristas

y conferencistas quienes participaron durante toda una semana realizando actividades para los internos con los títulos “Materiales Sustentables”, “Entendiendo las pompas de jabón”, “Programando en la computadora más pequeña del mundo”, “La frecuencia fundamental en el reconocimiento de voz para aplicaciones robóticas”, “Experiencias vivenciales de educación ambiental”, “Obtención y caracterización de materiales compuestos a partir de cemento Portland compuesto CPC-30R y carbón de bagazo de caña de azúcar (CPC-30R/CBC) para uso como aislante térmico”, “Los invertebrados y su conservación”, “¿Quién es el virus Dengue?”, “Importancia social del uso de los antibióticos” y “Conociendo al mosquito *Aedes*”.

Estas actividades fueron coordinadas por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos con el apoyo del Instituto Tecnológico de Zacatepec de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y el Instituto Nacional de Salud Pública, entre otros, además de contar con la participación de “Didiversiones” quien a través de un espectáculo lúdico recreó experimentos científicos, que ofrecieron a los internos conocimiento en diferentes campos científicos y diversión.

Finalmente, comparto que definitivamente en Morelos tenemos investigadores, académicos, divulgadores, organizaciones y jóvenes interesados en compartir su experiencia y conocimiento con diversos grupos. Asimismo, tenemos directivos, profesores e instituciones educativas públicas y privadas preocupadas e interesadas por fomentar entre sus alumnos y otras personas de su sociedad un mayor acercamiento a temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación, muestra de ello, es el compromiso y decisión de ser sedes. Muchas gracias por su apoyo, esperamos que para el año 2016 se unan otras más de diferentes municipios.



- Propiedad Intelectual
- Transferencia Tecnológica
- Incubadora de Alta Tecnología

Contacto: De 9:00 a 17:00 Hrs.

Autopista México/Acapulco Km 112
Fraccionamiento Santa Fe,
Xochitepec, Morelos,
Parque Científico y Tecnológico
Innovacyt

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

www.cemitt.net / cemitt@cemitt.net



HYPA CLUB

EXPRECIENCIA
¿QUIEN DIJO?
SORPRENDETE
EXPERIMENTA
MINIREPORTAJES
HEROES DE LA CIENCIA

con Ciencia XL

¡Un programa televisivo!
de ciencia diferente!

VISITANOS EN YOUTUBE
WWW.YOUTUBE.COM/CCYTEM

WWW.HYPACLUB.MORELOS.GOB.MX



MUSEO DE CIENCIAS DE MORELOS

MORELOS
PODER EJECUTIVO



MARTES A VIERNES
9:00 A.M. A 5:00 P.M.

SÁBADOS, DOMINGOS Y DÍAS FESTIVOS
10:00 A.M. A 5:00 P.M.

INFORMES: (52)777 3123979 EXT. 8
WWW.FACEBOOK.COM/MUSEOCIENCIASMOR



CASA DE LA TIERRA



AV. ATLACOMULCO NO. 13, ESQUINA CALLE LA RONDA, COL. ACAPANTZINGO, INTERIOR DEL PARQUE SAN MIGUEL ACAPANTZINGO, CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO. C.P. 62440

Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

Museo de Ciencias de Morelos



www.museodecienciasmorelos.org.mx