



ARTÍCULO

MATERIALES FOTOCATALÍTICOS PARA LA ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN AGUA

M. en C. Diana Laura Hernández Arellano¹, Ethel Guadalupe Méndez Vélez² y Dr. Rigoberto López Juárez¹

¹Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales. UNAM.

²Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia. UNAM.

El agua es un recurso natural indispensable para la sociedad, sin embargo, se cuenta con una cantidad pequeña para uso humano (0.77 por ciento de toda el agua en el mundo) y su uso inadecuado ha ocasionado que su disponibilidad disminuya.

Esta disponibilidad se ha reducido debido a la contaminación ocasionada por las diversas actividades humanas. Como resultado, existen diferentes contaminantes en el agua como pesticidas, colorantes, fertilizantes, herbicidas, antibióticos, etcétera. Por lo que, para poder reutilizar el agua, se han desarrollado distintos métodos para su purificación los

cuales se utilizan en plantas tratadoras de agua. Estos métodos pueden ser físicos o químicos, entre estos métodos están la cloración, adsorción, ósmosis y coagulación, entre otros. Dichos métodos se seleccionan dependiendo del estado de agregación del contaminante (sólido o líquido). Por ejemplo, para eliminar lodos o basura de tamaño considerable (ramas, restos de animales, botellas, etcétera) se utilizan, principalmente métodos físicos como la sedimentación o tamices.

No obstante, estos métodos no son capaces de eliminar contaminantes que se encuentran en pequeñas cantidades (partes por millón) formando

CONTENIDO

ARTÍCULO

MATERIALES FOTOCATALÍTICOS PARA LA ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN AGUA 1

GRAN ANGULAR

MATERIAS PRIMAS RENOVABLES PARA MEMBRANAS POLIMÉRICAS CON APLICACIONES AMBIENTALES Y ENERGÉTICAS 4

ESTUDIANTES

DESPLAZAMIENTOS DE GANADEROS Y AGRICULTORES POR EL MONOCULTIVO DEL AGAVE EN JALISCO, GUANAJUATO Y MICHOACÁN 5

BREVES DEL CAMPUS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

SUEÑO PROFUNDO 8

soluciones o emulsiones. Estos contaminantes pueden ser compuestos orgánicos como es el caso de los medicamentos.

Aunque se encuentran en cantidades pequeñas, pueden ser altamente dañinos para el ecosistema. El uso desmedido de medicamentos ocasiona un problema conocido como resistencia bacteriana, esto significa que algunas infecciones no pueden ser curadas con antibióticos tradicionales, lo cual aumenta tanto su peligro a la salud como también aumenta su precio, haciéndolos difíciles de adquirir. Por otro lado, hace más complicado el desarrollo de nuevos antibióticos. Esto ha generado un problema muy grave que ha alertado a los científicos alrededor del mundo.

Para lograr la eliminación de estos contaminantes en el agua se ha investigado el método conocido como fotocátalisis. La fotocátalisis es un proceso químico el cual se lleva a cabo en tres pasos (ver Figura 1). **Aprovechamiento de la luz**, la luz llega al material fotocatalizador, el cual aprovecha la energía; dentro del material se produce la **excitación de electrones** debido a la energía proporcionada por la luz. Se generan foto-huecos y foto-electrones; **el contaminante llega a la superficie del material** y aprovecha estos foto-huecos y foto-electrones. Provocando que el contaminante se descomponga en otros componentes, este proceso se conoce como degradación. Al degradarse estas moléculas pueden llegar a formar compuestos que ya no presenten un peligro al ambiente.

No todos los materiales son capaces de utilizar la luz para realizar reacciones químicas que eliminen los contaminantes, debido a que estos materiales necesitan tener propiedades físicas y químicas específicas, como tener una composición química estable, esto quiere decir que no se separe o genere más contaminantes, y abarcar una gran área para poder estar en contacto con la mayor cantidad posible de contaminante.

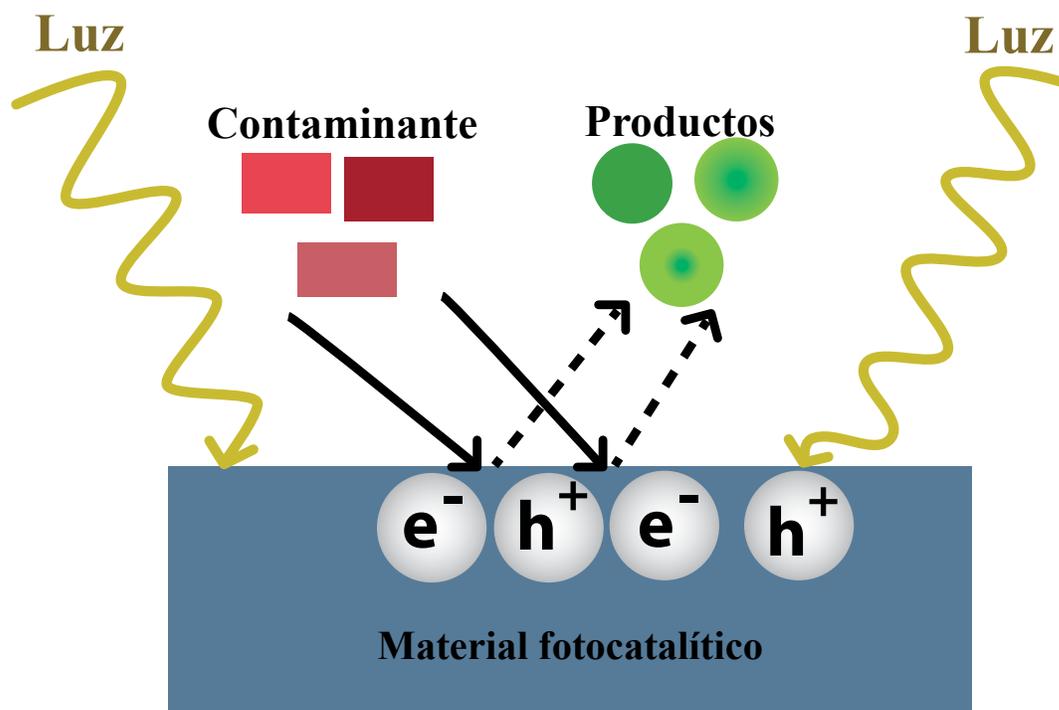


FIGURA 1. ESQUEMA GENERAL DEL PROCESO DE DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN AGUA, UTILIZANDO MATERIALES FOTOCATALÍTICOS. IMAGEN: CORTESÍA DE LOS AUTORES.

Del mismo modo no todos los materiales son capaces de utilizar la luz para realizar las reacciones químicas para eliminar los contaminantes. Entre los materiales que se han investigado para ser utilizados en la fotocátalisis tenemos compuestos como óxido de titanio (TiO_2), sulfuro de cadmio (CdS), óxido de wolframio (WO_3), y titanato de estroncio ($SrTiO_3$), entre otros. Estos compuestos fotocatalíticos realizan la degradación de contaminantes con luz ultravioleta,

DIRECTORIO



Universidad Nacional Autónoma de México

UNAM

RECTOR
DR. ENRIQUE GRAU WIECHERS

SECRETARIO GENERAL
DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS

SECRETARIO ADMINISTRATIVO
DR. LUIS AGUSTÍN ÁLVAREZ ICAZA
LONGORÍA

ABOGADO GENERAL
DR. ALFREDO SÁNCHEZ CASTAÑEDA

COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DR. WILLIAM LEE ALARDIN

CAMPUS MORELIA

CONSEJO DE DIRECCIÓN
DR. ABEL CASTORENA MARTÍNEZ
DR. AVTANDIL GOGICHAISHVILI
DRA. MARÍA ANA BEATRIZ MASERA CERUTTI
DR. DIEGO PÉREZ SALICRUP
DR. JOEL VARGAS ORTEGA
DR. MARIO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
DR. ANTONIO VIEYRA MEDRANO
DR. LUIS ALBERTO ZAPATA GONZÁLEZ

COORDINADOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
LIC. CLAUDIA LENINA SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

JEFE UNIDAD DE VINCULACIÓN
F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL
DRA. YSEÑIA ARREDONDO LEÓN
LIC. RODRIGO DE LEÓN GIRÓN
DR. MOUBARIZ GARAEV
MTRA. LENNY GARCIDUEÑAS HUERTA
DR. ERIC JIMÉNEZ ANDRADE
DR. RIGOBERTO LÓPEZ JUÁREZ
DR. JULIO CÉSAR MEJÍA AMBRIZ
C. M. D. I. ADRIÁN OROZCO GUTIÉRREZ
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS
MTR. AMAURY VEIRA HUERTA

EDICIÓN, DISEÑO Y FORMACIÓN
ROLANDO PRADO ARANGUA

CONTENIDOS
MTRA. LAURA SILLAS RAMÍREZ

ILUSTRACIÓN DE PORTADA
DALL-E (INTELIGENCIA ARTIFICIAL)

BUM BOLETÍN DE LA UNAM CAMPUS MORELIA ES UNA PUBLICACIÓN EDITADA POR LA UNIDAD DE VINCULACIÓN DEL CAMPUS DIRECCIÓN U.N.A.M. CAMPUS MORELIA: ANTIGUA CARRETERA A PATZCUARO NO. 8701 COL. EX-HACIENDA DE SAN JOSÉ DE LA HUERTA C.P. 58190 MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO
TELÉFONO UNIDAD DE VINCULACIÓN: (443) 322-38-62
CORREOS ELECTRÓNICOS: vinculacion.morelia@csam.unam.mx
PÁGINA DE INTERNET: <http://www.morelia.unam.mx/vinculacion/>

que representa solo el 7.2 por ciento de toda la radiación solar que llega a la tierra. Debido a esto, sería necesario el uso de una fuente de luz ultravioleta. Esto implica un costo que no existiría si se utilizara un compuesto fotocatalítico

tuyen el material base, para obtener las propiedades deseadas. Así también, cambiar la temperatura que se utiliza para la obtención de los materiales cristalinos, permite obtener diferentes tamaños de los cristales que forman los polvos,

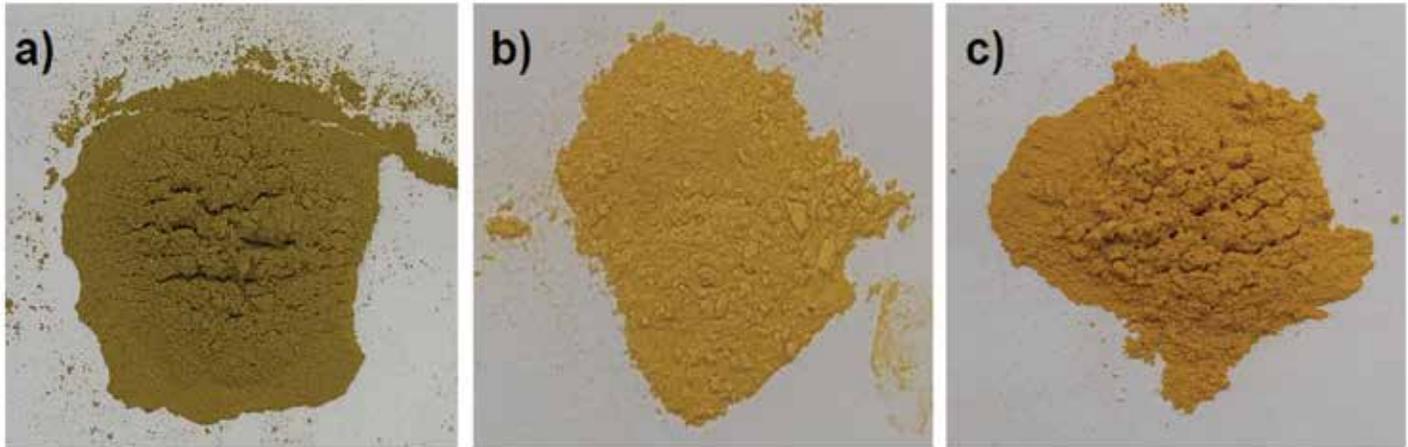


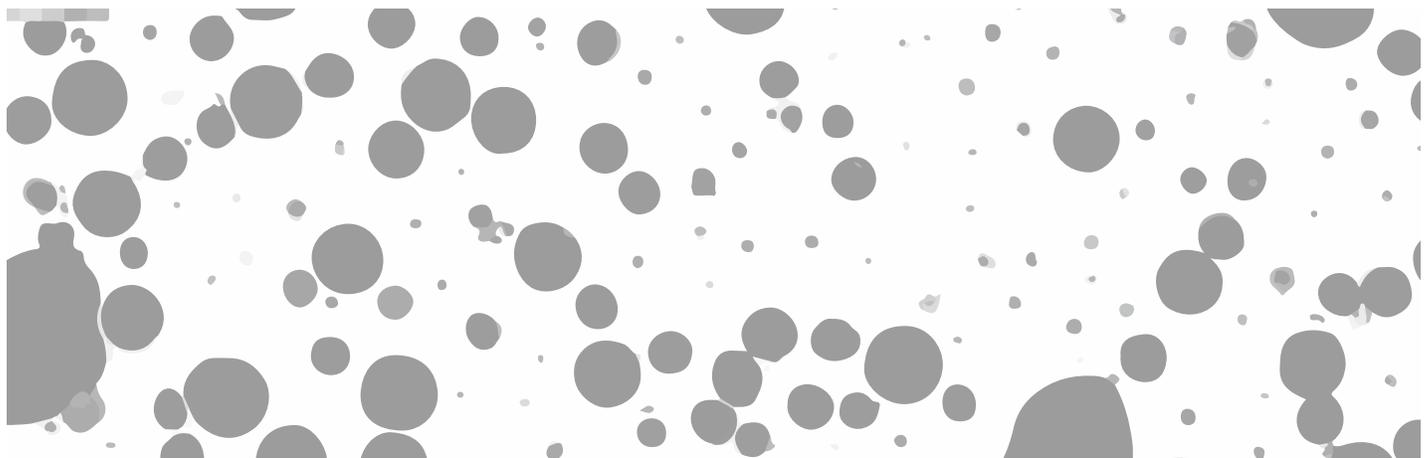
FIGURA 2. CAMBIO DE COLOR DEL MATERIAL $\text{BiY}_{0.995}\text{Pr}_{0.005}\text{O}_3$ OBTENIDO CON DIFERENTES TEMPERATURAS DE CALCINACIÓN. A) 400°C, B) 600°C, C) 800°C. FOTO: CORTESÍA DE LOS AUTORES.

que pueda funcionar con luz visible (47.2 por ciento de la radiación solar), con tiempos de degradación de alrededor de cuatro horas para asegurar la eliminación de los contaminantes. Así mismo, es importante que el material además de utilizar la luz de manera eficiente evite que los foto-huecos y foto-electrones se recombinen, es decir que se anulen. Al anularse ya no llegan a la superficie del material y por lo tanto este ya no degradaría el contaminante. Además de las consideraciones anteriores es importante que los materiales obtenidos posean una gran área superficial. Esto debido a que a una mayor área hay mayor espacio para que la luz incida y así también para que las reacciones se lleven a cabo.

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente, la investigación de este tipo de materiales sigue desarrollándose, para poder obtener un buen balance entre todas las propiedades que se requieren para obtener un buen fotocatalizador. Uno de los métodos que se investigan para poder aprovechar la luz visible utilizando estos materiales se conoce como dopado. Esto es incorporar un elemento diferente a los que consti-

en y así diferentes áreas superficiales. Además, también se ha observado que ocurre un cambio de color con el cambio de la temperatura debido a cambios en la estructura cristalina (ordenamiento de los átomos), ver Figura 2, lo cual también es benéfico para lograr el aprovechamiento de la luz solar.

En el Instituto de Investigaciones en Materiales se ha investigado materiales como titanato de estroncio (SrTiO_3), ytrato de bismuto (BiYO_3). Se logró que el titanato de estroncio (SrTiO_3) aproveche la luz visible, esto fue posible mediante la incorporación de elementos tales como cromo (Cr). Así también se logró que los materiales de ytrato de bismuto (BiYO_3), aprovecharan la luz visible utilizando elementos como níquel (Ni), cromo (Cr) y praseodimio (Pr). Con estos materiales se ha logrado obtener hasta un 98 por ciento de degradación del antibiótico oxitetraciclina. Aunque estos resultados han avanzado la investigación para el uso de fotocatálisis, aún quedan propiedades que pueden ser mejoradas con el fin de obtener un fotocatalizador eficiente y que pueda ser utilizado a gran escala en un futuro. [bmm](#)



MATERIAS PRIMAS RENOVABLES PARA MEMBRANAS POLIMÉRICAS CON APLICACIONES AMBIENTALES Y ENERGÉTICAS

Texto: Laura Sillas Ramírez

EN EL LABORATORIO DE MATERIALES POLIMÉRICOS Y CERÁMICOS, DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES, UNIDAD MORELIA (IIM-UNAM), se realizan diversas investigaciones para incorporar materias primas renovables en el desarrollo de membranas poliméricas con aplicaciones ambientales y energéticas, es un trabajo dirigido por el investigador Dr. Joel Vargas Ortega con el apoyo de estudiantes del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCEIM) de la UNAM.

Las investigaciones buscan ofrecer una alternativa sustentable en la generación de materiales con aplicaciones ambientales y energéticas principalmente, además, esta metodología puede emplearse en la obtención de polímeros para objetos de uso cotidiano e incluso en el sector médico.

Asimismo, el estudio de estos polímeros se desarrolla dentro del marco de los objetivos del IIM-UNAM, los cuales consisten en contribuir al desarrollo de la investigación científica, la formación de recursos humanos, el desarrollo tecnológico, la innovación y la vinculación, siguiendo líneas de investigación enfocadas al estudio de materiales sustentables.

“Desarrollamos polímeros, son macromoléculas novedosas con estructuras químicas no reportadas previamente y la idea es procesar después los polímeros que se obtienen en forma de membranas plásticas. Las membranas o películas poliméricas las utilizamos para tres aplicaciones principalmente, dentro de las cuales la aplicación más desarrollada consiste en la separación de mezclas de gases e hidrocarburos gaseosos”, explica el investigador Joel Vargas.

Un polímero (del griego *poli*=muchos, *mero*=unidad) es una macromolécula, generalmente orgánica, formada por la unión química de moléculas más pequeñas llamadas monómeros (del griego *mono*=uno, *mero*=unidad).

Los procesos de separación de gases con membranas poliméricas son de gran interés industrial, por ejemplo, la separación de nitrógeno y el oxígeno del aire, permite obtener un aire enriquecido en oxígeno, el cual puede ser utilizado en el sector medicinal mientras que el nitrógeno de mayor pureza puede emplearse en los procesos de la industria química o de alimentos.

“Separar nitrógeno y oxígeno del aire, los cuales son los dos componentes gaseosos que tienen la mayor proporción en esta mezcla, permitiría obtener un aire enriquecido en oxígeno para

cuestión medicinal, por lo tanto, el aire suministrado a un paciente mediante la mascarilla estará enriquecido con oxígeno y de esta manera la sangre tendrá una mayor oxigenación respirando el menor número de veces, así que una de las tecnologías está enfocada en la purificación del aire para enriquecerlo en oxígeno”, explica el investigador.

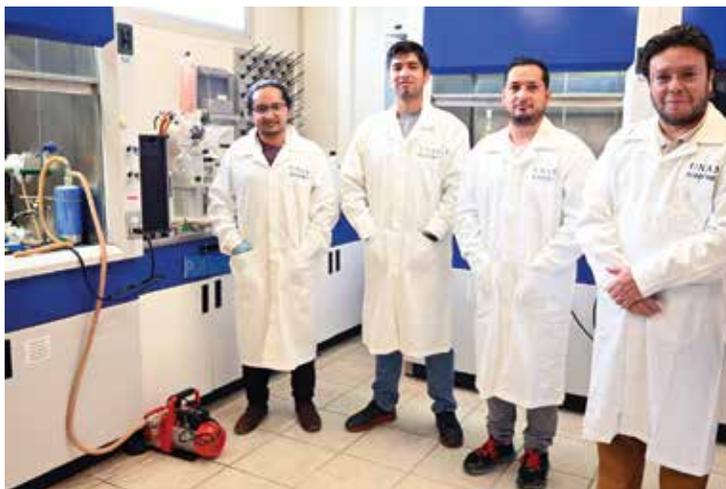
La segunda aplicación se enfoca en cuestiones ambientales, consiste en la captura de metales pesados a partir de medios acuosos. Se desarrollan polímeros con estructuras químicas particulares, con grupos funcionales muy específicos que tienden a interactuar con metales pesados que se encuentran disueltos en el

agua, se enfocan en la captura de plomo y mercurio que tienen una muy elevada toxicidad incluso a pequeñas concentraciones, debido a que estos iones metálicos pesados entran a la cadena alimenticia del ser humano y causan graves problemas a la salud.

La tercera aplicación consiste en el desarrollo de membranas de intercambio protónico, éstas son utilizadas en dispositivos electroquímicos que se conocen como celdas de combustible, las cuales generan energía eléctrica a partir de una reacción entre el oxígeno y el hidrógeno, obteniendo como resultado la generación de energía amigable con el medio ambiente, que no contamine.

A grandes rasgos en esto consisten las aplicaciones de los materiales sintetizados por el equipo de trabajo de uno de los cinco laboratorios que están en la Unidad Morelia del IIM, “estamos trabajando con diversos compuestos químicos, diversos monómeros que se obtienen de la naturaleza para generar polímeros sustentables que sirven para las tres aplicaciones que desarrollamos”, señala el Dr. Joel Vargas.

Son trabajos que requieren procesos de síntesis y de caracterización continua en los que se involucran a los estudiantes desde que cursan la Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables, impartida en la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad Morelia, hasta que concluyen sus estudios de posgrado en el PCEIM. Asimismo, se establece vinculación estrecha con otras instancias académicas, como es el Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP), en Madrid, España, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UM-SNH), en Morelia, Michoacán, la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), en Ciudad del Carmen, Campeche, y el Centro de Investigación Científica de Yucatán en Mérida, Yucatán.



DR. JOEL VARGAS (DERECHA) CON INTEGRANTES DEL LABORATORIO DE MATERIALES POLIMÉRICOS Y CERÁMICOS. FOTO LAURA SILLAS.

DESPLAZAMIENTOS DE GANADEROS Y AGRICULTORES POR EL MONOCULTIVO DEL AGAVE EN JALISCO, GUANAJUATO Y MICHOACÁN

Por: Ana Gabriela Morales Ventura, estudiante de doctorado en el Posgrado en Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM.

A nosotros los ganaderos nos queda la resistencia y vamos a aguantar los que tengamos más valor, porque la plantación de agave nos está acabando

ENTREVISTA A MARTÍN GONZÁLEZ, GANADERO DE SAN JOSÉ DE GRACIA, MICHOACÁN (12 DE SEPTIEMBRE, 2022).

TE HAS PREGUNTADO: ¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS SOCIALES, ECOLÓGICAS, ECONÓMICAS Y CULTURALES en los territorios locales donde se planta *Agave Tequilana Weber* variedad azul?

El tequila mexicano es un destilado reconocido a nivel nacional e internacional. A consecuencia de la creciente demanda internacional, el incremento de las plantaciones del monocultivo de *Agave Tequilana Weber* variedad azul para la producción de tequila, ha ocasionado cambios en los territorios locales de Jalisco, Guanajuato y Michoacán.

En los últimos cinco años la demanda internacional del tequila se ha incrementado a ritmos acelerados. En el año 2022 se han producido 601.5 millones de litros de tequila. Esto se debe, principalmente, a las inversiones de capital extranjero de corporaciones multinacionales de bebidas alcohólicas, hacia las empresas productoras de tequila en México. La entrada de las corporaciones facilitó el posicionamiento del tequila en los mercados internacionales, principalmente en Estados Unidos, Alemania, España, Canadá y Francia.

La lógica mercantil de las corporaciones internacionales ha impactado en la cantidad y en la forma de ocupación de tierras agrícolas, de pastoreo y forestales, donde anteriormente, los pequeños agricultores locales producían granos para el autoconsumo y el consumo animal, y pastoreaban ganado mayor y menor para la producción de leche y derivados, ahora dichos predios son ocupados para las plantaciones de agave.

Los dueños de los predios han decidido dejar de arrendar sus tierras a los pequeños productores. Ahora las arrendan a los acaparadores de tierras, quienes ofrecen una renta mayor. Para hacer una comparación: los ganaderos y productores de granos pagaban una renta anual de dos mil pesos de agostadero y cuatro mil pesos por hectárea de tierra agrícola, mientras que los acaparadores de tierras les ofrecen de diez mil a 15 mil pesos por hectárea, para la plantación de agave.

Los acaparadores de tierras logran convencer a los dueños de los predios, sin especificar en los contratos de arrendamiento los cambios que tendrán sus parcelas, los agroquímicos que se apli-

caran en sus tierras y las formas en que se plantará el agave. La plantación en la mayoría de los casos se realiza en el sentido de la topografía, sin curvas de nivel, ocasionado la erosión de los suelos.

Los pequeños productores son desplazados de los territorios locales que han arrendado por décadas, de generación en generación. Son orillados a buscar predios más pequeños y alejados de sus hogares. En caso de no encontrar espacios para continuar con la producción de granos y de ganado, deciden disminuir su hato y en el peor de los casos lo venden completamente, como lo expresa el ganadero michoacano:

“Los ganaderos no podemos competir al precio de la renta de los agaveros, y todo esto está afectando en la reducción de terrenos, ya no podemos tener a los animales que teníamos porque no



LAS FOTOGRAFÍAS FUERON TOMADAS DURANTE LOS RECORRIDOS DE CAMPO QUE REALIZARON ANA GABRIELA MORALES VENTURA Y LUCIE CRESPO STUPKOVÁ. EN LAS FOTOGRAFÍAS SE MUESTRA LA SUSTITUCIÓN DE PASTIZALES DEBIDO A LA PLANTACIÓN DE AGAVE EN SAN JOSÉ DE GRACIA, MICHOACÁN” (28 DE JUNIO, 2022 -IZQUIERDA- Y 9 DE SEPTIEMBRE, 2022 -DERECHA-).

hay terrenos para agostadero, y somos muchos en esta situación. Ese rancho lo rentaron a las compañías Don Julio y José Cuervo y metieron agave en el rancho de doscientas hectáreas. Nos fuimos a terrenos chicos y la renta ahora está más cara para nosotros. Ojalá pararan la plantación del agave, porque está afectando también las tierras, quedan deslavadas. Están acabando con los ganaderos, no hay apoyos para nada.” Entrevista a Martín González ganadero de San José de Gracia, Michoacán (12 de septiembre, 2022).

Está en riesgo no solamente su producción, que les aseguraba su supervivencia, sino también su estilo de vida, su saber-hacer que ya no se transmite a las siguientes generaciones, profundizando una desigualdad económica entre los que plantan agave y los que no.

Nuestra investigación busca aportar al conocimiento geográfico cómo la expansión de la agroindustria tequilera, ocasiona nuevas dinámicas territoriales en Jalisco, Guanajuato y Michoacán, que acentúan la desigualdad socioambiental local y afecta las actividades preexistentes como la producción de granos y la ganadería. [\[link\]](#)

LA CIENCIA EN EL SÉPTIMO ARTE REGRESA A FUNCIONES PRESENCIALES

El Ciclo de Cine Comentado “La ciencia en el séptimo arte” regresa a las funciones de manera presencial en Cinépolis La Huerta, en Morelia, Michoacán, a partir del sábado 3 de septiembre a las 10:00 horas, anunciaron miembros del comité organizador en rueda de prensa.

Organizado por integrantes de la comunidad académica de la UNAM Campus Morelia y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), con la intención de ofrecer un espacio de reflexión y debate en torno al cine y al conocimiento, este 2022 el ciclo presentará una función de cine gratuita todos los sábados de septiembre y el primer sábado de octubre.

El ciclo consiste en la proyección de la película y al final de ésta habrá un tiempo para preguntas y comentarios que podrá hacer el público al panel de académicos participantes en la sesión.

Explicaron que para ingresar a las funciones es necesario portar el boleto de cortesía, que será entregado los jueves previos a cada función. Se ofrecerán a partir de las 12:00 horas en la Coordinación

de la Investigación Científica de la UMSNH y en la Unidad de Vinculación de la UNAM Campus Morelia; y también a partir de las 17:00 horas en el Centro Cultural Universitario de la UMSNH y en UNAM Centro Cultural Morelia. El cupo es limitado y no se permitirá el ingreso una vez alcanzado el cupo.

El programa está conformado de la siguiente manera: sábado 3 de septiembre “Gue-rra Mundial Z” (2013), Dir. Marc Forster. Comentan Dra. Sandra Edith López Castañeda, Dr. Ferran Padrós Blázquez y Dr. Jorge Contreras Garduño; modera Dr. Horacio Cano Camacho. Sábado 10 de septiembre: “La prueba” (2005), Dir. John Madden. Comentan: Dr. Ernesto Vallejo Ruiz, Dra. María Isabel Ramírez, Dra. Marisol Flores Garrido y Dra. Karina Figueroa Mora; modera Dra. Nelly Sélem. Sábado 17 de septiembre: “El Lorax” (2012), Dir. Chris Renaud y Kyle Balda. Comentan: Dra. Cinthia Fabiola Ruiz, Dr. Guillermo Murray y Dr. Ignacio Torres; mo-



ACTIVIDADES EN EL CICLO DE CINE COMENTADO: LA CIENCIA EN EL SÉPTIMO ARTE 2022. FOTO: LAURA SILLAS.

dera Mtra. Leonor Solís. Sábado 24 de septiembre: “La invención de Hugo” (2011), Dir. Martin Scorsese. Comentan: Dra. Tania Celi-ruiz Ojeda, Dr. Francisco Javier Ramírez Miranda y Dr. Vladimir Escalante Ramírez; modera: Mtro. Rodrigo de León Girón.

El sábado 1 de octubre concluye el ciclo con “El primer hombre en la luna” (2018), Dir. Damien Chazelle. Comentan: Dra. Adriana Gazol Patiño, Dr. Julio César Mejía Ambriz y Dra. Karina Suárez Alcántara (UNAM), y estará moderada por el Dr. Javier Ballesteros Paredes. [bmm](#)

INVESTIGADORES ESTIMAN TEMPORALIDADES EN VESTIGIOS

Investigadores del INAH Michoacán y el Servicio Arqueomagnético Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM Campus Morelia logran estimar temporalidades de los vestigios encontrados en el camino del acceso a la Morelia Colonial.

El empedrado descubierto durante la realización de las obras en la carretera de la salida a Salamanca servía como una vía de acceso hacia Tarímbaro-Cuitzeo en la antigua Valladolid. Luego de una campaña de excavaciones liderada por el arqueólogo Ramiro Aguayo fueron hallados y clasificados diversos artefactos cerámicos tanto de origen colonial como prehispánicos.

Por sus características, los materiales empleados en la fabricación de dichos artefactos pueden emplearse para determinar la intensidad del campo magnético terrestre preva-liente durante su elaboración. Entre los artefactos coloniales des-



HALLAZGOS EN LA CARRETERA DE LA SALIDA A SALAMANCA, EN MORELIA. FOTO: RAMIRO AGUAYO.

ta- can piezas cerámicas de aspecto mediterráneo, muy probablemente fragmentos de vasijas utilizadas para la transportación de aceite de oliva proveniente de España. A partir de esta suposición, se emplearon modelos geomagnéticos centrados en las Islas Canarias o en España Peninsu-

lar como referencia para comparar las componentes magnéticas encontradas en los artefactos recién encontrados, comenta Dr. Acto Gogichaishvili, responsable del Servicio Arqueomagnético Nacional.

La ciudad de Sevilla o sus alrededores parecen ser el lugar más probable de la elaboración de estos objetos en un periodo situado entre los años 1730-1770 y posteriormente traídos a México. En lo que se refiere a la cerámica colonial, muy probablemente fue producida en Michoacán o zonas aledañas, parecen ser aún más antiguas y su temporalidad se ubicaría entre los años 1600 a 1650. De los materiales locales, fue posible estimar la edad de algunos fragmentos de las llamadas tejas árabes o castellana, se trata de un artefacto cerámico ampliamente utilizado en la arquitectura michoacana para el recubrimiento de techumbres. [bmm](#)

REGRESA A SU FORMATO PRESENCIAL LA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES UNAM MORELIA

Con más de 60 actividades presenciales y a distancia, en su décima edición la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades UNAM Morelia, se realizará el 27 y 28 de octubre de 10:00 a 14:00 horas, en las instalaciones del campus.

La actividad más importante de divulgación de la ciencia y las humanidades regresa a su formato presencial, con la temática la ciencia en el deporte y las humanidades. Se contará con la participación de las ocho entidades académicas que integran el campus, se presentarán charlas, talleres, demostraciones y exposiciones para los estudiantes y profesores que acudan.

La Fiesta de las Ciencias y las Humanidades UNAM Morelia está dirigida a estudiantes de bachillerato, licenciatura y profesores, se da a conocer el quehacer de investigación, las actividades de

humanidades y culturales realizadas en la UNAM; así como la oferta académica.

Debido a la contingencia sanitaria que prevalece, en la que se debe cuidar la salud



EN LA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES 2022. FOTO: LAURA SILLAS.

de los asistentes y de los expositores, el aforo de los visitantes tendrá un cupo limitado, se recibirán mil 500 estudiantes y profesores por día, deberán registrarse previamente.

Estas son algunas de las actividades que se presentarán: ¿Cómo funcionan los jardi-

nes botánicos?; Árboles cultivados en Morelia; Doctor resistencia y mister Inhibición; Encuentra tu anillo; Mejorando paisajes; Ecotecnologías bioenergéticas; ¿Quién es este bicho?; Ecotecnologías en la vida cotidiana; Ambientes urbanos y periurbanos; De México para el mundo; Una carrera por los volcanes; Anota un gol en el cráter del Parícutin; Ejercicio y electricidad; ¿Qué tan rápido corres?; El gran baile de calaveras; Fútbol en los planetas; Ciclismo y momento angular; Deportes y las leyes de Newton; El juego de pelota purépecha; Los materiales en el deporte, entre muchas otras.

El 27 y 28 de octubre de 10:00 a 14:00 horas se transmitirán las conferencias de manera simultánea en la página de Facebook: Fiesta de las Ciencias y las Humanidades UNAM Morelia y ahí se quedarán los videos para verlos posteriormente si no pueden conectarse a la hora de la charla: <https://bit.ly/3yV8G1p>

ACADÉMICO DEL INSTITUTO GEOFÍSICA UNIDAD MICHOACÁN GALARDONADO POR SUS APORTACIONES A LA CIENCIA DE FRONTERA

El Dr. Avtandil Gogichaishvili, destacado investigador del Instituto de Geofísica de la UNAM, ha ganado el Premio Internacional de Arqueometría 2022 de la revista Arqueología Iberoamericana por su fructífera contribución científica al estudio arqueomagnético del patrimonio cultural prehispánico de América.

El premio internacional de arqueología o arqueometría se concede cada año. Su propósito es otorgar el máximo reconocimiento internacional a los más destacados investigadores que hayan efectuado importantes descubrimientos o hubiesen alcanzado grandes logros científicos en todos los ámbitos de la arqueología o la arqueometría. Los candidatos son propuestos por autoridades académicas de reconocido prestigio o profesionales destacados en el campo de la arqueología o la arqueometría.

Cabe destacar que, en la edición del año pasado, la ganadora fue también de la UNAM. La Dra. Linda Rosa Manzanilla Naim,



DR. AVTANDIL GOGICHAISHVILI. FOTO: CORTESÍA IGUM.

por su fructífera contribución científica a la arqueología de la antigua Mesoamérica.

El reconocimiento otorgado es el fruto de la creación y desarrollo del Servicio Arqueomagnético Nacional (SAN), especializado en datación de material arqueológico, aspecto clave en la investigación y con el potencial de contribuir significativamente a un mejor entendimiento y rescate de nuestra herencia cultural e histórica. Son temas donde convergen principal-

mente los intereses de físicos, geofísicos, arqueólogos y antropólogos.

El arqueomagnetismo investiga la historia del Campo Magnético de la Tierra (CMT), en los términos de las variaciones en dirección e intensidad que ha experimentado en el pasado, sirviéndose de materiales arqueológicos que han sufrido procesos de calentamiento de alta temperatura.

El Dr. Avtandil Gogichaishvili es investigador del Instituto de Geofísica Unidad Michoacán (IGUM), del grupo de trabajo Geomagnetismo y Geofísica Ambiental, este grupo está dedicado al estudio geomagnético de las rocas volcánicas y sedimentarias con una visión regional en el occidente de México así como al estudio de la contaminación por metales pesados en materiales ambientales como suelos y plantas en áreas urbanas y rurales con el objetivo de ofrecer una herramienta confiable, rápida y de bajo costo para el monitoreo de la contaminación ambiental.

CINE

Los sábados 3, 10, 17 y 24 de septiembre, así como el 1 de octubre, la UNAM Campus Morelia, la Universidad Michoacana y Cinépolis estarán presentando el ciclo de cine comentado: **LA CIENCIA EN EL SÉPTIMO ARTE 2022.**

Consulta la programación en www.morelia.unam.mx/vinculacion

EVENTOS DE DIVULGACIÓN

VIERNES DE ASTRONOMÍA

Los viernes 30 de septiembre y 28 de octubre a las 19:00 horas, el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica presentará conferencias y observaciones a través de telescopios, como parte del programa **Viernes de Astronomía en la UNAM Campus Morelia.**

Más información en: <http://www.irya.unam.mx>



¿ES CIERTO...

... que hay una sólo forma de hacer agricultura familiar en México?

Constantemente, cuando hablamos de agricultura solemos generalizar, referirnos a una sólo forma de producir nuestros alimentos. Pensamos quizá en las grandes extensiones verdes de maíz que vemos en los comerciales de productos procesados...

¿Es cierto...

Para saber más de esto visita la sección ¿Es cierto...? en la página: www.morelia.unam.mx/vinculacion

Sueño profundo

RESEÑA DE NATALIA DE LA LUZ ROMERO CASTELLANOS (UDIR, UNAM)

La autora japonesa Banana Yoshimoto, conocida sobre todo por su novela *Kitchen*, tiene otra obra de carácter sugestivo, lenguaje sencillo y sutil pero profundo, similar al estilo de la prosa poética: *Sueño profundo*.

El libro contiene los relatos de tres mujeres: “Sueño profundo”, “La noche y los viajeros de la noche”, y “Una experiencia”. Aquí se hablará del primero, con afán de provocar curiosidad por leerlos.

Yoshimoto nos presenta en este texto a Terako, quien ve envuelta las experiencias más recientes de su vida en una especie de nube, de velo en el que la letanía y pesadez del sueño se han vuelto el eje de su vida, pues prácticamente duerme durante todo el día a pesar de que no trabaja ni tiene un desgaste de energía que la conduzca a tal estado. Pero no sólo la sensación de somnolencia y tremendo sopor se encuentran presentes: a ratos la invaden también la nostalgia, la tristeza, la sensación de no saber a dónde dirigir una vida que tiene cubiertas todas las necesidades y, sin embargo, se siente vacía, oscura, justo como en las horas más pesadas del sueño en las que caemos y algo nos va jalando, tirando hacia la nada.

Entre recuerdos –que a veces parecen parte de sus ensoñaciones– evoca continuamente a Shiori, su mejor amiga y recientemente fallecida por suicidio, que cumplía con un trabajo extraño pero paralelo en similitud a la vida de Terako: ser acompañante de “sueño compartido”, contratada para compartir y cuidar el sueño de alguien más. Por este motivo es interesante que el sueño simbólico de estas dos mujeres confluye también con el de otra más, envuelta en otro tipo de sueño: el estado vegetal provocado por el coma que padece la esposa del novio-amante de Shiori, hospitalizada desde hace tiempo, pero presente con fuerza y constancia en la vida de los dos.

Así, Terako existe y representa el sueño literal y simbólico de otras dos mujeres (la esposa en coma y su amiga Shiori, ya fallecida) en forma de pensamiento y evocación, dejando pasar los días durmiendo con afán de encontrar la fuerza y la esencia de un renacer vital que le hace falta a las tres: a Terako, porque pasa casi todo el día durmien-



do; a Shiori, al haber decidido continuar su trabajo de “acompañante de sueño compartido”, pero ya desde el rubro de la muerte; y a la esposa en coma, diluida e ignorada por su marido, que intenta construir el amor con otra mujer como si ella ya no existiera.

Si es que Shiori consigue obtener esta fuerza vital o no, por lo menos se vislumbra dentro de la novela en una especie de entrega y reconocimiento de que el hecho de estar, seguir presente con la vivencia de los sentidos en este mundo ya es parte de algo significativo:

Aunque esto no sea más que la pequeña historia de una resurrección, la historia de las pequeñas olas que habían embestido mi corazón por la pérdida de una amiga y por mi cansancio de la vida cotidiana, pienso que el ser humano es fuerte. No recuerdo si esto me había ocurrido con anterioridad, pero cuando me enfrenté a las tinieblas de mi corazón, cuando me sentí herida en lo más hondo y me rompí en pedazos, exhausta, de improviso emergió de mi interior una fuerza inexplicable.

Acercarse a esta obra literaria implica conocer a una de las autoras más famosas del Japón contemporáneo. Sin duda valdrá completamente la pena hacerlo. **lum**



BANANA YOSHIMOTO.
SUEÑO PROFUNDO.
EDITORIAL TUSQUETS EDITORES.
ESPAÑA. 2008.