



# bum



Boletín de la UNAM  
Campus Morelia  
No. 87 · Sept./Oct. 2020

## ARTÍCULO

### BARRIENDO EL POLVO EN NEBULOSAS INTERESTELARES

Dr. Jesús Alberto Toalá Sanz

Instituto de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM

Desde el siglo pasado sabemos que en el medio interestelar (MIE) podemos encontrar los mismos elementos químicos que vemos aquí en la Tierra. Usando la luz que nos llega de las estrellas, dividiéndola en colores con la técnica de la espectroscopia, hemos aprendido a estimar la cantidad relativa de cada elemento químico. Así mismo, usamos la emisión de diferentes elementos químicos para estimar temperaturas de diferentes ambientes en el MIE, desde regiones muy frías con algunas decenas de grados hasta ambientes que exceden millones de grados.

El MIE tiene cantidades de elementos químicos que son más o menos constantes en nuestra galaxia, con el 75 por ciento del total conformado por hidrógeno, 24

por ciento es helio y el resto una combinación de los demás elementos químicos que los astrónomos denominamos *metales*. Sin embargo, existen regiones del MIE que tienen abundancias químicas diferentes a las denominadas estándar del MIE. Por ejemplo, las nebulosas que se formaron por la pérdida de masa de estrellas tienen abundancias muy específicas.

A parte de emitir radiación (luz) las estrellas pierden masa que expulsan hacia el MIE, denominado viento estelar. Este material interactúa con el medio circundante y forma patrones de choque que observamos como nebulosas. Dependiendo de la masa con que la estrella inicie su vida, los elementos químicos que se presentan en la superficie estelar pueden variar su proporción.

## CONTENIDO

### ARTÍCULO

BARRIENDO EL POLVO EN NEBULOSAS INTERESTELARES .... 1

### GRAN ANGULAR

EL ESTUDIO DE LA INGENIERÍA DE MATERIALES EN EL IIM UNIDAD MORELIA ..... 4

### ESTUDIANTES

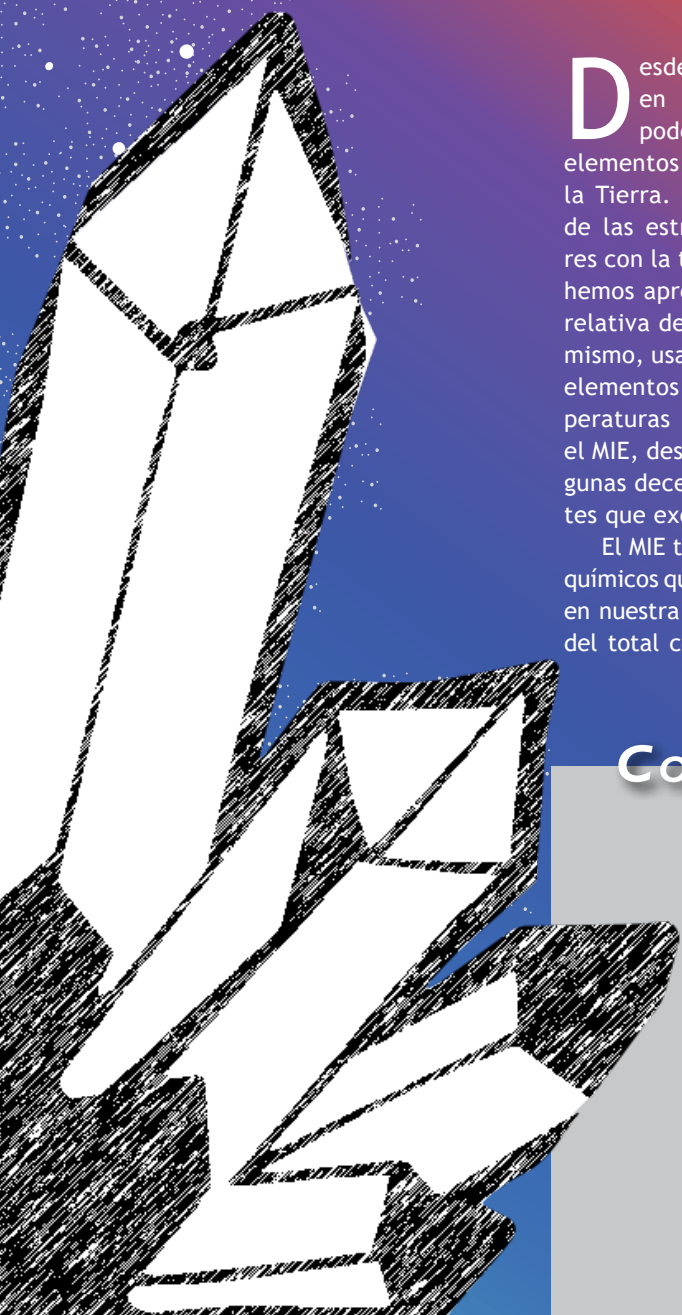
ANÁLISIS ESPACIAL DE LAS CONDICIONES DE RIESGO POR INUNDACIONES SÚBITAS EN LADERAS AL SUR DEL QUINCEO EN MORELIA, MICHOACÁN ..... 5

BREVES DEL CAMPUS ..... 6

PARA CONOCER MÁS ..... 8

### LIBROS

COMO AGUA PA'L ANTROPOCENO ..... 8



Por ejemplo, una estrella como el Sol evolucionará para convertirse en una estrella rica en carbono, pero estrellas que inician sus vidas con más de 30 veces la masa del Sol (estrellas masivas) serán ricas en helio. Entonces, estudiar la química de las nebulosas nos ayuda a trazar las fases evolutivas previas y marcar caminos evolutivos que ayudan a los modelos teóricos.

En el grupo de Estrellas Evolucionadas del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA) estudiamos el impacto que tienen las estrellas en el MIE. En particular, estudiamos las nebulosas que se forman cuando las estrellas evolucionan y cambian sus vientos estelares a lo largo de sus vidas. Casi todas las estrellas,

monóxido de silicio (SiO), así como algunos hidrocarburos como los policíclicos aromáticos y alcoholes. Las moléculas se pueden agrupar (o agregar) para formar conglomerados de partículas tan grandes como décimas del tamaño de granos de arena que denominamos comúnmente en astronomía como *polvo*. Por ejemplo, uno de los componentes más abundantes en ambientes ricos en carbono es el grafito (con lo que escriben los lápices), mientras que en el caso donde domina el silicio se crean los silicatos. Algunos ejemplos de silicatos son el talco común, la arcilla y el cuarzo (ver Figura 1). El polvo tiene la característica que puede absorber la radiación de la estrella y remitirla

como radiación infrarroja (IR), en muchos casos, sin ser destruido.

#### POLVO EN NEBULOSAS WOLF-RAYET

Las estrellas Wolf-Rayet (WR) se forman por la pérdida de masa de las estrellas más masivas del universo con masas iniciales de hasta 60 veces la masa del Sol. Pueden depositar más de la mitad de sus masas iniciales en nebulosas WR que ellas mismas destruyen dado que son capaces de desarrollar vientos con velocidades de hasta 4000 km/s. Este



FIGURA 1. EJEMPLOS DE POLVO QUE SE PUEDE ENCONTRAR EN EL MIE. EN LA IZQUIERDA MOSTRAMOS COMO SE VE EL GRAFITO MIENTRAS QUE EN EL PANEL DE LA DERECHA MOSTRAMOS UN TIPO DE SILICATO, CUARZO. CRÉDITOS: CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION-SHARE ALIKE 2.5 CON LICENCIA GENÉRICA.

independientemente de su masa, disminuirán su temperatura superficial como consecuencia de cambios en sus estructuras internas. Las temperaturas pueden bajar hasta 3000 grados (muy poco si consideramos que la temperatura de las estrellas masivas puede llegar a ser de ~100,000 grados). Esta disminución en la temperatura permite reacciones químicas que forman moléculas.

Actualmente sabemos que el MIE y las nebulosas están plagados de moléculas. Algunos ejemplos de moléculas que se pueden encontrar en el MIE son el hidrógeno molecular (H<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), agua (H<sub>2</sub>O), óxido de titanio (TiO),

viento barre y comprime el material expulsado previamente por la estrella creando patrones de grumos que se puede observar con telescopios ópticos (ver panel izquierdo de la Figura 2). Esta interacción hace que el tiempo de vida de las nebulosas WR sea menor que 40 mil años - un tiempo relativamente pequeño si pensamos que las estrellas masivas viven algunos millones de años.

De las 600 estrellas WR que se han detectado en nuestra Galaxia, solo una veintena tienen una nebulosa asociada, entonces estudiar estas nebulosas nos dan pistas sobre la evolución que han experimentado estas estrellas. En el grupo de Estrellas

## DIRECTORIO



Universidad Nacional Autónoma de México

#### UNAM

##### RECTOR

DR. ENRIQUE GRAUE WIECHERS

##### SECRETARIO GENERAL

DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS

##### SECRETARIO ADMINISTRATIVO

DR. LUIS AGUSTÍN ÁLVAREZ ICAZA  
LONGORÍA

##### ABOGADA GENERAL

DRA. MÓNICA GONZÁLEZ CONTRÓ

##### 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. YESENIA ARREDONDO LEÓN  
LIC. RODRIGO DE LEÓN GIRÓN  
MTRA. LENNY GARCIDUEÑAS HUERTA  
MTRA. DANIELA LÓPEZ  
DR. RIGOBERTO LÓPEZ JUÁREZ  
DR. JUAN CARLOS MORA CHAPARRO  
C. M. D. I. ADRIÁN OROZCO GUTIÉRREZ  
DR. EDGARDO ROLDÁN PENSADO  
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS  
DR. JESÚS ALBERTO TOALÁ SANZ

##### EDICIÓN

ROLANDO PRADO ARANGUA

##### CONTENIDOS

MTRA. LAURA SILLAS RAMÍREZ

##### DISEÑO Y FORMACIÓN

ROLANDO PRADO ARANGUA

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: vinculation@csam.unam.mx

PÁGINA DE INTERNET: <http://www.morelia.unam.mx/vinculacion/>

Evolucionadas del IRYA estamos llevando a cabo un proyecto de la caracterización de las propiedades químicas y físicas de nebulosas alrededor de estrellas WR. Para ello, hemos encontrado que la manera correcta de estudiarlas es caracterizar tanto el contenido de gas como la presencia de polvo y moléculas.

Uno de nuestros primeros objetos de estudio fue la nebulosa WR NGC6888, una de las nebulosas interestelares más estudiadas en la literatura, mostrada en la Figura 2. En la figura mostramos las diferencias de observarla con luz óptica (que pueden detectar

vo debido al calentamiento por la luz estelar. Típicamente, la temperatura del polvo es de 50 hasta 1000 grados, mucho menor que la temperatura de la estrella. Lo cual nos indica que las propiedades ópticas del polvo son muy diferentes a las del gas.

En combinación con herramientas teóricas logramos modelar las propiedades nebulares y del polvo en NGC6888. Hemos calculado que la masa total de la nebulosa es de 25 veces la masa del Sol. La masa actual de la estrella progenitora de NGC6888 se ha calculado que es de alrededor de 23 masas

solares, así que podemos estimar que su masa inicial era de más o menos 50 veces la masa del Sol. Antes se creía que NGC6888 se había formado de MIE barrido por el viento de la estrella, pero ahora sabemos que todo el material que vemos fue parte de la estrella.

Hemos encontrado que la masa del polvo es de solo el 14 por ciento de la masa del Sol y corresponde puramente a silicatos con tamaños de hasta 0.5 micras. Finalmente, hay que notar que, aunque la

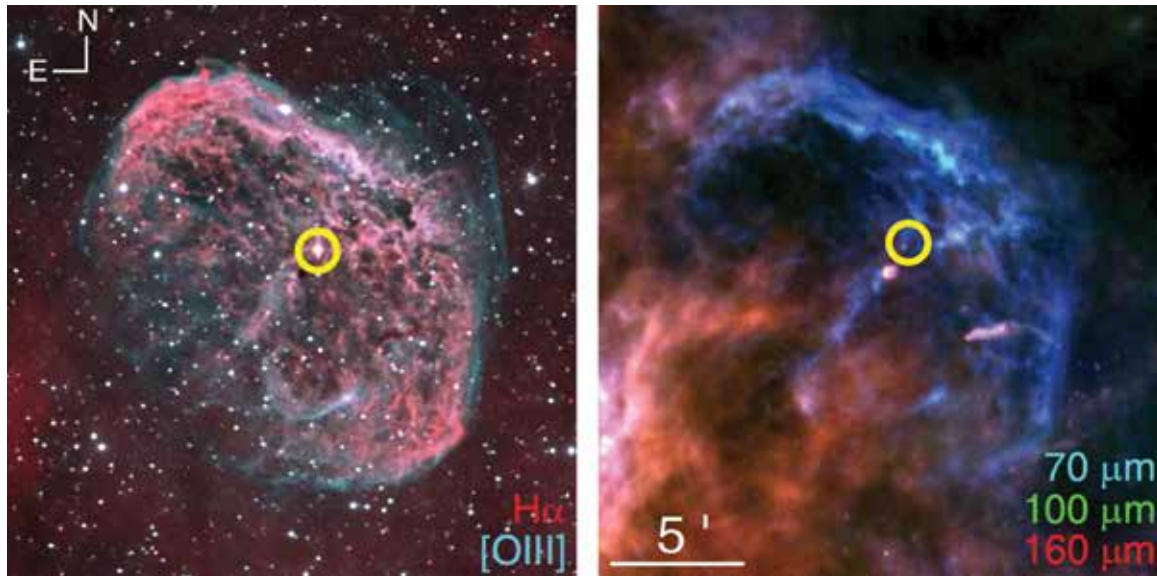


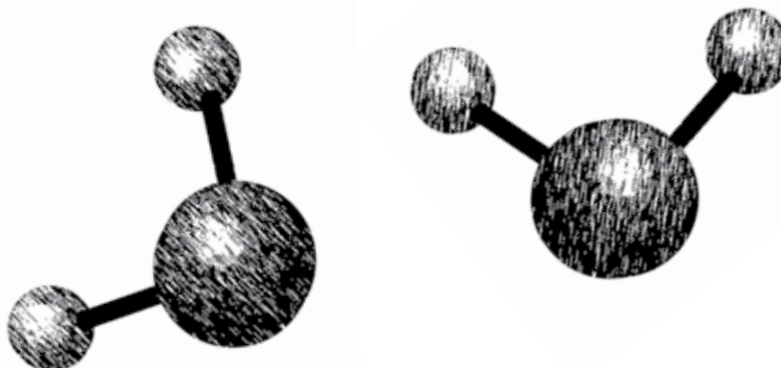
FIGURA 2. IMÁGENES DE LA NEBULOSA WOLF-RAYET NGC 6888. IZQUIERDA: IMAGEN ÓPTICA OBTENIDA CON EL TELESCOPIO DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO ROBÓTICO PRIMAVERA (OARP) DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA EN DONDE EL ROJO Y EL AZUL CORRESPONDEN A LA EMISIÓN DE HIDRÓGENO Y OXÍGENO IONIZADOS. DERECHA: IMAGEN INFRARROJA OBTENIDA DE COMBINAR LOS FILTROS DE 70, 100 Y 160  $\mu\text{m}$  DEL TELESCOPIO ESPACIAL HERSCHEL DE LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA. LA POSICIÓN DE LA ESTRELLA PROGENITORA SE HA MARCADO CON UN CÍRCULO AMARILLO. IMÁGENES CORTESÍA DEL AUTOR.

nuestros ojos) y en luz IR dominada por el polvo. Lo primero que resalta es que existe material del MIE que contiene polvo pero que no es parte de la nebulosa. Así que lo primero que tenemos que hacer es destejear la contribución de la nebulosa de aquella del MIE.

Utilizando observaciones IR obtenidas de distintos telescopios modernos somos capaces de estudiar la distribución real del polvo en la nebulosa, reduciendo la contaminación del MIE. Además, con las mediciones de flujo de las imágenes, se puede estimar de manera sencilla la temperatura que tiene el pol-

vo debido al calentamiento por la luz estelar. Típicamente, la temperatura del polvo es de 50 hasta 1000 grados, mucho menor que la temperatura de la estrella. Lo cual nos indica que las propiedades ópticas del polvo son muy diferentes a las del gas.

Actualmente, en el grupo de Estrellas Evolucionadas del IRYA, estamos dirigiendo dos tesis doctorales dedicadas al estudio de las propiedades del polvo en nebulosas WR con estrellas que han experimentado diferentes caminos evolutivos. Queremos saber cuáles son las propiedades químicas del polvo y evaluar los procesos de formación y destrucción debido a la interacción del viento de la estrella y la radiación. [bunm](#)





# EL ESTUDIO DE LA INGENIERÍA DE MATERIALES EN EL IIM UNIDAD MORELIA

Entrevista de Laura Sillas

FORMAR PARTE DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES (IIM), UNIDAD MORELIA, permite a los científicos crecer profesionalmente en diferentes áreas de investigación, así como incursionar en nuevos campos de la ciencia mediante la integración de grupos de trabajo multidisciplinarios, consideró el Dr. Michel Alejandro Rivero Corona, al cumplir un año de su ingreso a esta institución.

Los temas de investigación del Dr. Rivero se centran en el almacenamiento de energía térmica en materiales con cambio de fase y la recolección de energía utilizando fluidos conductores, particularmente metales líquidos a temperatura ambiente o cercana a ella.

Al referirse a los objetivos de las líneas de investigación que realiza, el investigador Rivero Corona comenta que en el IIM se realiza ciencia e ingeniería de materiales, que son aspectos complementarios. La ciencia de materiales se centra en el desarrollo de nuevos materiales con propiedades específicas para atender ciertas necesidades. Por su parte, la ingeniería de materiales se enfoca en estudiar estos materiales en ciertas condiciones que permitan su uso en distintas aplicaciones. Es decir, para poder utilizar los materiales, cualquier que éste sea, es necesario comprender cómo es que estos se comportan bajo ciertas condiciones en las cuales se van a utilizar. En este sentido, la investigación que realizo de los metales líquidos (como el galio o bismuto y sus aleaciones) se enfoca por un lado en estudiar el proceso de cambio de fase líquido-sólido y viceversa, y por otro en cómo se comporta el metal en su fase líquida en escalas milimétricas y micrométricas. El objetivo en ambos casos, es poder ampliar las aplicaciones de este tipo de materiales. Además, en colaboración con otros colegas del IIM, se pretende desarrollar nuevos materiales compuestos basados en los metales líquidos.

Asimismo, complementa que el estudio del proceso de cambio de fase (líquido-sólido y viceversa) y del comportamiento del metal líquido, ambos son relevantes para muchas aplicaciones que se han vislumbrado en años recientes. Por ejemplo, el proceso de cambio de fase implica que durante el proceso de solidificación el material pierde energía y durante la fusión absorbe energía. La temperatura de fusión de los metales líquidos que son de nuestro interés oscila entre 13°C y 70°C, y la aplicación de cada metal líquido está definida por su punto de fusión. Entonces, si consideramos que los dispositivos electrónicos trabajan a temperaturas cercanas a 70°C, los metales líquidos surgen como una posibilidad para el manejo térmico de estos dispositivos, que se ve reflejado en el rendimiento y vida útil de éste.

Por otro lado, las propiedades intrínsecas de los metales líquidos, y en particular su conductividad eléctrica y su deformabilidad sin perder estas propiedades, los hacen candidatos ideales para el desarrollo de sensores que se puedan ajustar a

la forma de nuestro cuerpo sin problema alguno. Esto no puede ser posible con otros conductores sólidos como el cobre, oro o aluminio, que si bien soportan cierta deformación, ésta es limitada y ante cargas cíclicas se pueden fracturar por fatiga. En este sentido los metales líquidos han permitido el desarrollo de áreas como la electrónica suave, electrónica reconfigurable y la robótica suave, que habilitan una gran cantidad de aplicaciones.

En particular, me interesa utilizarlos para generar energía a partir de energía de desperdicio, lo que se conoce como recolección de energía.

Como miembro del IIM, al hablar de sus expectativas al formar parte de este Instituto, el Dr. Michel Rivero comenta que el IIM cuenta con un vasto grupo de investigadores e infraestructura en diversas áreas de materiales que permite mantener una producción científica alta y formar recursos humanos de alta calidad. Todo esto lo sitúa como una de las instituciones con mayor prestigio a nivel nacional en esta área. “Formar parte de esta institución me ofrece un ambiente de trabajo que me permite convivir y colaborar con investigadores de otras áreas y tener acceso a equipos, que de otra manera sería complicado tener. En investigación, estos aspectos impactan

directamente en la calidad de los trabajos que se realizan. De esta manera, puedo comentar que formar parte del IIM me permite por un lado crecer profesionalmente en mi área de investigación, y por otro incursionar en nuevas áreas de ciencia de frontera mediante la integración de grupos de investigación multidisciplinarios”, indica.

Finalmente, al hablar de sus intereses personales por estudiar el área de la Ingeniería de Materiales, el investigador señaló: “Yo soy Ingeniero Mecánico de formación y siempre me causó interés saber cómo la combinación de ciertos materiales, y los procesos bajo los que se fabrican, cambian las propiedades físicas de los materiales. Como ejemplo tenemos todas las aleaciones de hierro y aluminio, por mencionar un material que podemos ver en todo nuestro entorno. Sin embargo, los procesos de fabricación de este tipo de materiales se llevan a cabo a temperaturas elevadas, haciendo muy difícil o imposible su estudio. Durante la maestría y doctorado aprendí que existen ciertos materiales que combinan las propiedades de los metales (como elevada conductividad eléctrica y térmica) y de los fluidos (viscosidad, tensión superficial), los metales líquidos a temperatura ambiente, y que por tanto tienen propiedades muy interesantes. Estos fluidos, nos permiten estudiar ciertos fenómenos en el laboratorio que de otra manera no podríamos entender. Y son precisamente estos líquidos, y las aplicaciones que pueden tener, lo que captó mi atención desde entonces”, puntualizó.

El Dr. Michel A. Rivero estudió el Doctorado y la Maestría en Ingeniería, en el área de Energía/Termociencias, en el Instituto de Energías Renovables (IER-UNAM), con una actividad constante en congresos, nacionales e internacionales; así como en diversas publicaciones. [www.ier.unam.mx](http://www.ier.unam.mx)



DR. MICHEL A. RIVERO. FOTO: LIVIER ZAMUDIO.

# ANÁLISIS ESPACIAL DE LAS CONDICIONES DE RIESGO POR INUNDACIONES SÚBITAS EN LADERAS AL SUR DEL QUINCEO EN MORELIA, MICHOACÁN

Por: Paulina de Arcia Solís, estudiante de Maestría en el Posgrado en Geografía. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM.

LA AUSENCIA DE PLANEACIÓN RESPECTO AL CRECIMIENTO URBANO, PROVOCA UNA SERIE DE DAÑOS EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, que se manifiestan tanto en infraestructura, como en diversos aspectos socioeconómicos y políticos en la población de una zona determinada. El riesgo debemos entenderlo como el daño o pérdidas probables sobre un bien, causado por una decisión respecto a la planeación urbana. Por ejemplo, edificar en un terreno proclive a las inundaciones. Por otro lado, el peligro es la

probabilidad de ocurrencia de un potencial daño, que puede ser atribuido a factores externos como fenómenos meteorológicos, climáticos, volcánicos y sísmicos, entre otros.

La gestión del riesgo se entiende como la aplicación de una serie de medidas de planeación, organización, reglamentación e intervención física y social, que se orientan a impedir o reducir los efectos de fenómenos peligrosos para la población, los bienes y servicios, así como el ambiente, involucrando la participación activa de diferentes actores del estado y la comunidad.

Por otro lado, el ordenamiento territorial (OT) es un proceso y una estrategia de planeación, de carácter técnico-político, con el que se pretende configurar en el largo plazo, una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo; económicos, sociales, urbanoregionales y ecológicos.

Desde una visión más amplia, el OT implica un nuevo orden deseado del territorio y expresa una visión de la sociedad, pero si no se tienen claros los elementos que construyen un territorio, como quiénes participan (actores), cómo se relacionan y en qué escala territorial se ubican, cualquier intento por ordenar será incierto o arbitrario.

La zona del Quinceo, en Morelia, resulta de interés para estudiar los riesgos, su gestión y ordenamiento territorial por distintas razones; se encuentra ubicada en la zona conurbada de la ciudad y manifiesta marcadas asimetrías socioeconómicas respecto a los habitantes del núcleo urbano consolidado; los asentamientos formales, donde los fraccionamientos de inte-



FIGURA 1. FRACCIONAMIENTO EN LA ZONA DEL QUINCEO, MORELIA, MICHOACÁN. FOTOGRAFÍA: PAULINA DE ARCIA.

res social son los de mayor demanda, han provocado cambio de uso del suelo; sellando superficies por el aumento de asfalto, calles pavimentadas y construcciones; aunado a ello, la cercanía con pastizales y terrenos no urbanizados es foco de incendios por altas temperaturas y también por una inadecuada gestión del riesgo por parte de las autoridades y los residentes.

En temporada de lluvias son cada vez más frecuentes las inundaciones súbitas, deslizamiento de tierras, arrastre de rocas, flujos de lodo y desechos por la incli-

nación del terreno, lo que ocasiona pérdidas materiales, daños a la infraestructura y peligro para la vida y salud de los residentes.

Realizar una gestión del riesgo, puede generar las acciones pertinentes para disminuir el impacto de los fenómenos naturales y el OT puede establecer modificaciones al esquema de crecimiento urbano con miras a reorientar y minimizar el riesgo, bajo un contexto de sustentabilidad, tomando en cuenta a los diferentes actores involucrados, relaciones sociales y escalas territoriales, desde un entendimiento integral de cómo estos impactos repercuten en la población y economía.

En el marco de la investigación “Análisis espacial de las condiciones de riesgo por inundaciones súbitas en laderas al sur del Quinceo, Morelia, Michoacán”, que estoy desarrollando como estudiante de la Maestría en Geografía bajo la dirección del Dr. Luis Miguel Morales Manilla, y que constituirá mi trabajo de tesis, me planteo el objetivo de comprender y determinar las inundaciones súbitas potenciadas por la transformación urbana en las laderas del Cerro El Quinceo. Esto dará pie a un trabajo a diferentes escalas, lo que constituye una información valiosa para el manejo de la microcuenca, la adaptabilidad de los asentamientos humanos con la infraestructura adecuada, el incremento de áreas verdes para la infiltración de agua, un mejor ordenamiento territorial y una más adecuada gestión del riesgo para esta zona.

Entre los productos a desarrollar se consideran mapas de distribución de peligro y vulnerabilidad, así como alternativas que minimicen los daños a futuro, además de información detallada que sirva como insumo para una mejor toma de decisiones en el marco de las políticas públicas. ■■■■

## RECIBE INVESTIGADORA DEL CIGA PREMIO “TIERRA DE MUJERES” DE LA FUNDACIÓN YVES ROCHER

La fundación Yves Rocher otorga anualmente, desde el 2001, el premio: “Tierra de mujeres” a mujeres comprometidas en la lucha diaria a favor del medio ambiente, reconociendo sus aportes a las necesidades que plantean los retos del mañana, participando a su vez en la promoción de un modelo de desarrollo protector para el medio ambiente y la biodiversidad.

En su edición 2020, otorgó el 3er premio a la Dra. Marta Astier Calderón, adscrita al Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), ello por su contribución creando la RED TSIRI en México (“maíz” en lengua purépecha), que empodera a mujeres indígenas y revaloriza el consumo de maíces ecológicos nativos.

Esta red, libre de intermediarios, pone en contacto a productores de maíz criollo con las comunidades de mujeres que elaboran tortilla de manera artesanal

y con los consumidores; una micro industria que procesa cada año unas 8 toneladas

de tortilla y productos derivados del maíz.



LA DRA. MARTHA ASTIER (IZQ.) Y MARTHA RODRÍGUEZ (DER.). FOTO: ADRIÁN OROZCO.

La Dra. Marta Astier trabaja líneas de investigación como: agricultura ecológica; análisis ecológico y geográfico de los sistemas de manejo agrícolas; agro-biodiversidad; cultivos nativos y los sistemas alimentarios locales, así como formulación de indicadores a diferentes escalas para la evaluación de la sustentabilidad de agro-ecosistemas.

Es Ingeniera Agrónoma egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana; Maestra en Ciencia de Suelos por la “University of California” en Berkeley, USA; y Doctora con área de especialidad en Ecología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha llevado a cabo programas posdoctorales en la “Food Agricultural Organization” de las Naciones Unidas y en el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). <https://doi.org/10.1016/j.ecocon.2019.101211>

de maíz nativo y preserva los saberes culinarios locales, fomentando directamente la agro-biodiversidad gracias a una red sostenible desde la tierra a la mesa.

En este proceso, se promueve una distribución equitativa de los beneficios, además de mejorar la calidad de vida de

las mujeres involucradas en la elaboración de tortilla y productos derivados del maíz.

## PROYECTO EN EL QUE PARTICIPA EL IIES BUSCA INHIBIR RESISTENCIA DE MICROORGANISMOS A ANTIBIÓTICOS

El investigador Francisco Javier Espinosa García, del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), campus Morelia, trabaja en un proyecto en conjunto con Tzasná

Hernández, de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala; y Guillermo Delgado, del Instituto de Química, el cual persigue enfrentar la crisis por la presencia de bacterias, células cancerosas y plagas resistentes a antibióticos, agentes quimioterapéuticos y plaguicidas, para ello desarrollan estrategias para el manejo sustentable de estas sustancias, llamadas “xenobióticos”.

En el comunicado 618, publicado por la Dirección de Comunicación Social de la UNAM (DGCS), el investigador explica que el objetivo es que los antibióticos y plaguicidas no produzcan resistencia, o al menos no lo hagan con tanta rapidez, para que su utilidad sea más prolongada y funcional.

“Nos estamos quedando sin armas para combatir a microorganismos multiresistentes, que frecuentemente se encuentran en lugares como los hospitales”, detalló para el comunicado de la DGCS, el Dr. Francisco Espinosa García.

En la búsqueda de sustancias que inhiban la resistencia a “xenobióticos”, descu-

brieron que el árnica mexicana produce los llamados “cadalenos”, que merman el mecanismo de resistencia de células cancerosas.

La evolución de células u organismos antagónicos a la humanidad y resistentes a “xenobióticos”, tiene efectos severos en la salud pública y ambiental, así como en la productividad de sistemas agropecuarios.

“Urge un manejo prudente y responsable por parte de la población, ganaderos, acuicultores y demás productores que usan cantidades industriales de antibióticos, y lograr que se utilicen bajo prescripción y supervisión de médicos, agrónomos o veterinarios”, destacó.

Asimismo, detalló que el manejo sustentable implica que se cuente con sustancias “xenobióticas” que acaben con infecciones o infestaciones, pero que los agentes patógenos o plagas también tarden mucho en desarrollar resistencia o nunca lo hagan.

La nota completa se puede leer en el siguiente enlace: [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020\\_618.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_618.html). <https://doi.org/10.1016/j.ecocon.2019.101211>



DR. FRANCISCO JAVIER ESPINOSA GARCÍA. FOTO: CORTESÍA IIES.



## SE CONSOLIDAN LAS HUMANIDADES Y LAS CIENCIAS SOCIALES EN EL CAMPUS UNAM MORELIA

El Campus UNAM Morelia celebra con el quinto aniversario de la creación de la Unidad de Investigación sobre las Representaciones Culturales y Sociales (UDIR) el desarrollo y la consolidación de las Humanidades y las Ciencias Sociales en Michoacán.

La celebración se realizó de modo virtual en el marco del Seminario permanente UDIR: “Imaginar Nuevos Mundos” con la conferencia impartida por la Dra. Guadalupe Valencia García, Coordinadora de Humanidades sobre el “Tiempo en clave de COVID”, donde reflexionó los cambios abruptos que han sufrido las dinámicas sociales a partir de la llegada de la pandemia, así como sus repercusiones y retos que enfrentará la sociedad ante las nuevas normalidades.

La Unidad de Investigación sobre Representaciones Culturales y Sociales (UDIR) fue creada el 31 de agosto de 2015 por un acuerdo del Dr. José Narro Robles y a la entonces Coordinadora de Humanidades, la Dra. Estela Morales, con el objetivo de “que desde diversas perspectivas y con enfoques multi e interdisciplinarios, fomente el estudio de la sociedad y sus diversas manifestaciones

culturales” y “consolidar la presencia de la UNAM en el estado de Michoacán”.

Gracias al constante apoyo del Dr. Enrique Graue y la Coordinación de Humanidades se ha logrado tener un impacto impor-

tales y humanidades “Inflexiones”, en la docencia constante en la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, en más de siete licenciaturas y en su efervescente actividad cultural como fue la



INTEGRANTES DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN. FOTO: CORTESÍA UDIR.

tante en la región. Esto se manifiesta en las numerosas actividades académicas emprendidas como coloquios internacionales, como “Lyra Minima”, cursos, talleres; en los proyectos de investigación y la publicación periódica de la revista de ciencias

coordinación regional de las últimas cuatro ediciones de la Fiesta del Libro y la Rosa con una afluencia de más de 20 mil personas. Todo ello ha convertido a la UDIR en un referente para el área tanto a nivel regional, como nacional e internacional. [bunm](#)

## CINE DESDE CASA: LA CIENCIA EN EL SÉPTIMO ARTE VIRTUAL

Este año el ciclo de cine comentado: La Ciencia en el Séptimo Arte 2020 llega a un público más amplio y diverso, debido a que el evento se realiza en línea y se pueden ver las películas desde casa, por la plataforma comercial de su elección y después se unen a las transmisiones en vivo de los comentarios a través de la página de Facebook: La Ciencia En El Séptimo Arte.

De esta forma, los jueves de septiembre y el primer jueves octubre, a las 19:00 horas a través de la página de Facebook: La Ciencia En El Séptimo Arte @cincomentado se comentan las películas que fueron seleccionadas por el comité organizador conformado por académicos de la UNAM Campus Morelia y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

Este año es la primera ocasión que se transmite a distancia debido a la contingencia sanitaria, aspecto que propicia

que un público más amplio participe en las sesiones comentadas. La selección de películas se realizó tomando en cuenta que fueran cintas que estuvieran disponibles en diversas plataformas comerciales.

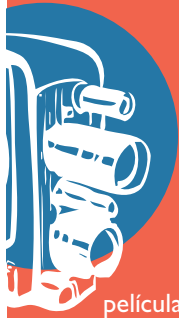
Desde sus inicios en el 2009, el objetivo del ciclo de cine comentado ha sido fomentar entre el público una actitud crítica ante el séptimo arte, que presenta situaciones cotidianas que pueden ser abordadas desde un punto de vista científico y al mismo tiempo divulgar la ciencia entre la sociedad, por medio de la proyección de una cuidadosa selección de películas a cargo de un comité organizador del ciclo integrado por la comunidad académica de la UNAM Campus Morelia y la Universidad Michoacana.

El programa de este año se conformó de la siguiente forma: **3 de septiembre:** “La llegada” (2016) Dir. Denis Villeneuve Comentan: Dr. Antonio Zirián (UDIR) Dra.

Verónica Lora (IRyA). Dr. Enrique Vázquez (IRyA). Modera: Dr. Luis Felipe Rodríguez (IRyA). **10 de septiembre:** “V de venganza” (2005) Dir. James McTeigue. Comentan: Dra. Caterina Camastra (UDIR) y Dr. Orlando Aragón (ENES). Modera: Mtra. Lenny Garcidueñas. **17 de septiembre:** “Niños del hombre” 2006 Dir. Alfonso Cuarón. Comentan: Dr. Ferrán Padrós (UMSNH), M.C. Cuautémoc Rivera Loaiza (UMSNH), Dra. Bertha Oliva Aguilar Reyes (IIM) Modera: Horacio Cano. **24 de septiembre:** Lo imposible (2012) Dir. Juan Antonio Bayona. Comentan: Adrian Ghilardi (CIGA) / Dr. Héctor Nava (UMSNH) Modera: M.C. Adán Aranda Frago (IIES). **1 de octubre:** La teoría del todo (2014) Dir. James Marsh. Comentan: Dr. Javier Ballesteros (IRyA) / Dr. Robert Oeckl (CCM) / Dr. Erwin Villuendas (UMSNH). Modera: Dra. Adriana Gazol (IRyA). [bunm](#)

## PARA CONOCER MÁS

### CINE



Los jueves 3, 10, 17 y 24 de septiembre, así como el jueves 1 de octubre, se realizará el ciclo a distancia de cine comentado **La Ciencia en el Séptimo Arte**. Ve las recomendaciones en las plataformas de streaming y sigue los comentarios de las películas en: [www.facebook.com/cinecomentado](http://www.facebook.com/cinecomentado)

### EVENTOS DE DIVULGACIÓN

#### VIERNES DE ASTRONOMÍA

Los viernes 25 de septiembre y 30 de octubre, a las 19:00 horas, se realizarán conferencias "LOS ELEMENTOS DE LA VIDA EN EL ESPACIO HCNO, YS, YP, Y..." y "EXPLORANDO EL UNIVERSO A TRAVÉS DE SUS GALAXIAS", respectivamente. Estas conferencias se transmitirán en línea a través de la página de Facebook del IRyA, UNAM.



### ¿ES CIERTO...

... que siempre nos acompañan los microorganismos?

Vivimos en un mundo microbiano. Se han encontrado microorganismos en todos los rincones de la corteza terrestre, en todos los océanos, e incluso en la atmósfera. Nuestros cuerpos no son la excepción y están repletos de microorganismos...



Para saber más de esto visita la sección **¿Es cierto...?** en la página: [www.morelia.unam.mx/vinculacion](http://www.morelia.unam.mx/vinculacion)

## LIBROS

### Como agua pa'l Antropoceno

RESEÑA DE EK DEL VAL DE GORTARI

**T**odos somos naturaleza y biodiversidad'

Así nos recuerda la introducción del libro "Como agua pa'l Antropoceno", volumen editado y compilado por Erick de la Barrera, Edison Díaz y Ernesto Alonso Villalvazo. Esta frase resulta provocadora y renovadora en los tiempos que vivimos donde seguimos queriendo separar al ser humano de la naturaleza y, con esta obsesión, seguimos destruyendo el planeta con nuestras malinterpretaciones del progreso y desarrollo.

Este libro es un esfuerzo de reflexión conjunta derivado de un curso de licenciatura impartido en la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), Unidad Morelia, de la UNAM, sobre soberanía alimentaria. El documento nos presenta un experimento muy bien logrado que incorpora a los estudiantes de licenciatura en un proyecto final que pudiera tener un alcance más allá de un reporte semestral.

El formato escogido conjunta recetas de preparación de platillos propios, inventadas, mejoradas y tradicionales, con ensayos en los que se abordan cómo el utilizar este o aquel ingrediente incide en la sustentabilidad del planeta o cómo al diversificar la dieta podemos colaborar con la conservación del patrimonio cultural intangible relacionado con las tradiciones culinarias mexicanas. Cada escritor o escritora, con su estilo propio, proveen al lector de conceptos científicos clave relacionados con la soberanía alimentaria, la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad; todos, de una forma clara y lúdica.

Por otra parte, el libro también hace un reconocimiento manifiesto de la gran diversidad cultural de México y, por lo tanto, de una gran diversidad de platillos y forma de cocinarlos. Así, nos muestran ejemplos de recetas que se antojan deliciosas de guisos tradicionales de Baja California (atole de bellota acompañado con carne seca de venado) o guisos más tropicales de Vera-

cruz, como el platillo que conjunta flores de colorín con larvas de mariposas. La mayoría de los capítulos reflexiona sobre el origen de los ingredientes que proponen, así como en la generación de gases de efecto invernadero que provoca su producción.

La entomofagia o el consumo de insectos es una propuesta recurrente en varios de los capítulos para ingerir proteína animal, ya que no tiene las repercusiones ambientales tan

dañinas como la ganadería convencional. En efecto, muchos estudios apuntan a que el consumo de insectos nos permitiría tener una dieta más sustentable. Sin embargo, el mayor problema para incorporar insectos en la dieta no es una cuestión de tecnología ni de falta de conocimiento, sino una cuestión cultural de aversión a estos animales por parte de muchos. Este aspecto conductual y de preferencias debería ser investigado a mayor profundidad para que la ma-

sificación de la entomofagia, como se propone en varios capítulos, pueda ser factible.

Así, este libro que consta de 15 capítulos y en el cuál participaron 36 autoras y autores jóvenes, me parece una propuesta fresca que invita a la reflexión de cómo la alimentación que llevamos repercute en la insostenibilidad de nuestra forma de vida; además, propone soluciones que se antojan factibles. Sin duda, el involucrarnos en la compra y preparación de nuestros alimentos cotidianos hoy en día es una acción de rebeldía, opuesta a las tendencias de masificación y plastificación de la comida, que redundaría en una mayor conciencia al conocer el origen de los ingredientes y productos necesarios, así como de las formas de producción de éstos. Con esta nueva aproximación apostaríamos todos a tener una dieta más sustentable.

Y volviendo a la frase de inicio, si 'Todos somos naturaleza y biodiversidad' y también "Somos lo que comemos", entonces debemos modificar nuestra dieta para dejar de ser sopas instantáneas y otros productos megaproducidos.



ERICK DE LA BARRERA, ET. AL.  
COMO AGUA PA'L  
ANTROPOCENO. IIES, UNAM.  
MÉXICO. 2020.