



# bum

Boletín de la UNAM  
Campus Morelia  
No. 75 · Sept./Oct. 2018

## ARTÍCULO

### NEBULOSAS PLANETARIAS - EL DESTINO FINAL DEL SOL

Dr. Jesús A. Toalá

Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA), UNAM

Los actores principales en dar forma y calentar el medio interestelar en las galaxias son las estrellas. Dependiendo de su etapa evolutiva, presentan fuertes vientos que barren y comprimen el medio de donde se formaron. Los vientos estelares se definen como masa que es expulsada de la estrella con cierta velocidad. Por ejemplo, nuestro Sol tiene un viento relativamente tenue (comparado con otras estrellas) que al llegar a la Tierra interactúa principalmente con la magnetósfera creando las llamadas auroras boreales y australes.

Pero las estrellas cambian sus características físicas durante sus vidas, dependiendo de su estructura interna. Éstas comienzan su vida quemando hidrógeno en helio. Este proceso de fusión nuclear, que

se lleva a cabo en los interiores estelares, libera la energía que calienta y hace brillar a las estrellas. Dicha etapa domina casi toda la vida de las estrellas, equivalente a alrededor del 90 por ciento del total de sus vidas. Pero lo interesante comienza cuando el hidrógeno en el núcleo se agota. Después de varios procesos en donde la estructura interna de la estrella se reacomoda para compensar la falta de producción de energía, esta se expande y se enfría, convirtiéndola en una gigante roja.

Durante la etapa de gigante roja la estrella pierde casi toda su masa debido a que presenta un viento muy denso y lento (de alrededor de unos 20 km/s). Este proceso hace que la estrella se despoje de sus capas externas, dejando un núcleo caliente cuyo destino será con-

## CONTENIDO

### ARTÍCULO

NEBULOSAS PLANETARIAS - EL DESTINO FINAL DEL SOL ..... 1

### GRAN ANGULAR

EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN  
MATERIALES (IIM), UNIDAD MORELIA, SE ESTUDIA  
EL USO DE LAS PEROVSKITAS EN LAS CELDAS SOLARES ..... 4

### ESTUDIANTES

LOS NIÑOS Y NIÑAS EN LA CIUDAD DE MORELIA ..... 5

BREVES DEL CAMPUS ..... 6

PARA CONOCER MÁS ..... 8

### LIBROS

LA CUCHARA MENGUANTE Y OTROS RELATOS VERACES  
DE LOCURA, AMOR Y LA HISTORIA DEL MUNDO A PARTIR  
DE LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS ..... 8



FIGURA 1. EJEMPLOS DE NEBULOSAS PLANETARIAS OBSERVADAS CON EL TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE DE LA NASA (SIGLAS EN INGLÉS DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE LA AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO, DE ESTADOS UNIDOS). DE IZQUIERDA A DERECHA TENEMOS A NGC 6543 (LA NEBULOSA DEL OJO DE GATO), IC418 (LA NEBULOSA DEL ESPIRÓGRAFO) Y NGC 6302 (NEBULOSA DE LA MARIPOSA). LOS COLORES CORRESPONDEN A LA EMISIÓN DE DIFERENTES ELEMENTOS QUÍMICOS. POR EJEMPLO, CLÁSICAMENTE SE ELIGE EL AZUL PARA REPRESENTAR AL OXÍGENO DOS VECES IONIZADO Y EL ROJO PARA EL NITRÓGENO UNA VEZ IONIZADO.

vertirse en una enana blanca. Durante esta etapa, las capas externas de la estrella se calientan y puede alcanzar temperaturas superiores a los 100,000 °C. Esta nueva etapa evolutiva activa un viento rápido de hasta 1,000 km/s que interactúa con el material eyectado en la fase anterior. Al mismo tiempo, debido a la creciente temperatura de la estrella, el gas se calienta hasta alcanzar temperaturas de alrededor de 10,000 °C. La combinación de estos procesos crea las llamadas nebulosas planetarias.

Aunque su nombre lo sugiere, las nebulosas planetarias no están relacionadas con planetas. Se les llama así, porque cuando se descubrieron en el siglo XVIII los telescopios no eran lo suficientemente potentes para diferenciar sus propiedades de los planetas. Gracias a los estudios pioneros del astrónomo Sun Kwok hacia finales de la década de los años setenta, sabemos que las nebulosas planetarias marcan el final de la vida de una estrella similar a nuestro Sol.

#### UNA VARIEDAD DE MORFOLOGÍAS

Aunque a los astrónomos nos gusta pensar que el Universo se comporta de manera sencilla, las observaciones nos muestran

que el Universo es más complejo. Por ejemplo, uno esperaría que las nebulosas planetarias fueran todas esféricas. Esto es, que los vientos estelares fueran eyectados de manera uniforme y en todas direcciones. Los astrónomos han clasificado más de tres mil nebulosas planetarias en nuestra Galaxia encontrado una variedad de morfologías, desde casi esféricas y/o elípticas a morfologías muy complejas (por ejemplo, multipolares). En la Figura 1 se muestran tres ejemplos de nebulosas planetarias muy conocidas: la Nebulosa del Ojo de Gato, la Nebulosa del Espirógrafo y la Nebulosa de la Mariposa. Estas imágenes obtenidas con el Telescopio Espacial Hubble muestran con gran detalle las desviaciones de la simetría esférica. Aún en el caso de la Nebulosa del Espirógrafo (IC 418), la más redonda de las tres, se puede apreciar estructura grumosa en la nebulosa.

El hecho de que las nebulosas planetarias tengan morfologías tan específicas ha llevado a los astrónomos a sugerir que otros procesos físicos tienen un papel importante en la formación de las nebulosas planetarias. El primer mecanismo sugerido es que la pérdida de masa de la estrella durante la etapa de gigante roja no sea isotrópica. Pero ¿qué puede pro-

## DIRECTORIO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

#### UNAM

RECTOR  
DR. ENRIQUE GRAUE WIECHERS

SECRETARIO GENERAL  
DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS

SECRETARIO ADMINISTRATIVO  
ING. LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ

ABOGADA GENERAL  
DRA. MÓNICA GONZÁLEZ CONTRÓ

COORDINADOR DE LA  
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
DR. WILLIAM LEE ALARDÍN

#### CAMPUS MORELIA

CONSEJO DE DIRECCIÓN  
DR. ISMEL ALFONSO LÓPEZ  
DR. ALEJANDRO CASAS FERNÁNDEZ  
DR. DANIEL JUAN PINEDA  
DR. JOSÉ LUIS MACÍAS VÁZQUEZ  
DRA. DIANA TAMARA MARTÍNEZ RUIZ  
DRA. MARÍA ANA BEATRIZ MASERA CERUTTI  
DR. ENRIQUE CRISTIÁN VÁZQUEZ SEMADENI  
DR. ANTONIO VIEYRA MEDRANO

COORDINADOR DE  
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS  
LIC. RICARDO CORTÉS SERRANO

JEFE UNIDAD DE VINCULACIÓN  
F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL  
DRA. BERTHA OLIVA AGUILAR REYES  
DRA. YSEÑIA ARREDONDO LEÓN  
LIC. GUADALUPE CAZARES OSEGUERA  
DR. RUBÉN CEJUDO RUIZ  
MTRA. DANIELA LÓPEZ  
C. M. D. I. ADRIÁN OROZCO GUTIÉRREZ  
DR. ULISES ARIET RAMOS GARCÍA  
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS  
DR. LUIS ALBERTO ZAPATA GONZÁLEZ

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/FAX: UNIDAD DE VINCULACIÓN: (443) 322-38-61  
CORREOS ELECTRÓNICOS: vinculacion@csam.unam.mx  
PÁGINA DE INTERNET: <http://www.morelia.unam.mx/vinculacion/>

ducir que el viento sea expulsado con una dirección preferente? Actualmente, el escenario más aceptado es que las estrellas tipo Sol pertenecen a sistemas múltiples, en particular, sistemas binarios. Este escenario sugiere que la masa perdida de la estrella gigante roja es modelada por la interacción de la estrella compañera. Al mismo tiempo este escenario ayuda a explicar otras características morfológicas. Algunas nebulosas planetarias presentan eyecciones bipolares denominadas jets. La Figura 1 muestra el caso de la Nebulosa del Ojo de Gato donde se pueden apreciar estas estructuras. Se cree que la interacción entre las componentes del sistema binario produce estos jets como consecuencia de la pérdida de momento angular (de manera similar a otros sistemas astrofísicos). Finalmente, también se ha sugerido que la presencia de campos magnéticos podría estar involucrada en el modelado de nebulosas planetarias. Desafortunadamente, la detección de campos magnéticos solo se ha logrado para muy pocas fuentes (una veintena).

#### NEBULOSAS PLANETARIAS "NACIDAS DE NUEVO"

Se estima que, en un tiempo astronómico relativamente corto -unos diez mil años-, una nebulosa planetaria puede desaparecer mezclándose con el material del medio interestelar. Ésta es la manera en que las estrellas enriquecen la Galaxia con material procesado dentro de los interiores estelares.

En algunos casos específicos, cuando la estrella ya es vieja y se encuentra en la fase de enana blanca, puede tener una eyección de material dentro de la nebulosa planetaria vieja. Esto ocurre cuando la capa externa de la enana blanca, que está formada principalmente de helio alcanza las condiciones de presión y temperatura para fusionarse en carbono y oxígeno. A este evento explosivo se le denomina *último pulso térmico*. Se cree que justo antes de esta pequeña explosión, la estrella reduce dramáticamente su temperatura hasta algunos 3000 °C convirtiéndose por segunda vez en su vida en una estrella roja. Después del pulso térmico la estrella vuelve a calentarse expulsando material rico en carbono y oxígeno, en un sentido, *naciendo de nuevo*. Los modelos más actuales de evolución estelar predicen que este proceso es muy corto y puede durar entre 20 y 100 años.

La primera nebulosa nacida de nuevo se descubrió por el astrónomo amateur japonés Yukio Sakurai y fue reportada por la Unión Astronómica Internacional a principios de 1996. Sakurai conocía bien el cielo y notó como una estrella cambiaba su color de azul a rojo, sugiriendo que la estrella disminuía su temperatura dramáticamente. Estudios observacionales subsecuentes mostraron como la estrella central de esta nebulosa planetaria (ahora conocida como el Objeto Sakurai) parecía producir una cantidad significativa de polvo rico en carbono. Hoy en día sabemos que después del pulso térmico, éstas estrellas desarrollan un nuevo viento rápido de más de 3,000 km/s que barre,

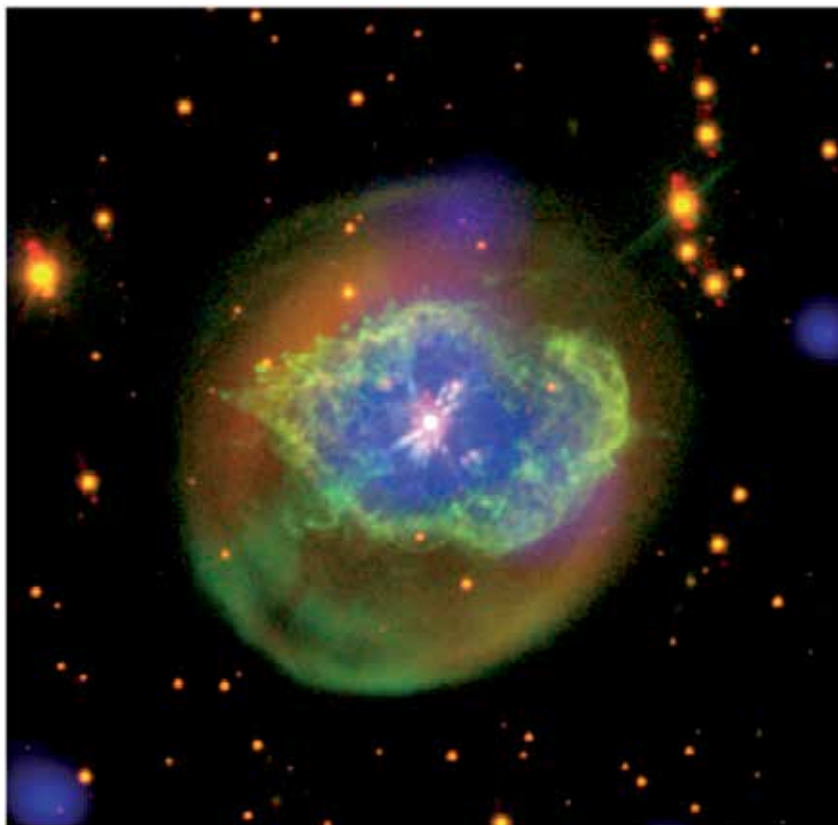


FIGURA 2. IMAGEN DE LA NEBULOSA PLANETARIA NACIDA DE NUEVO ABELL 78. LOS COLORES ROJO Y VERDE MUESTRAN LA EMISIÓN ÓPTICA DE HELIO Y OXÍGENO, RESPECTIVAMENTE, TOMADAS CON EL TELESCOPIO NÓRDICO ÓPTICO EN LA PALMA, ESPAÑA. EN AZUL SE PRESENTA LA EMISIÓN DE RAYOS X DETECTADA CON EL SATELITE XMM-NEWTON DE LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA. CRÉDITO: J.A. TOALÁ / INSTITUTO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA (IRYA), UNAM.

comprime y calienta el polvo alrededor de la estrella. Como resultado, tenemos que una nueva nebulosa aparece dentro de la nebulosa planetaria vieja. En la Figura 2 se muestra el caso de la nebulosa planetaria Abell 78. Se puede apreciar la nebulosa planetaria vieja con una morfología casi esférica (redonda) mientras que el material resultante del pulso térmico se puede ver en forma de grumos alrededor de la estrella central.

Es importante señalar que, hasta el día de hoy, solo se conocen cinco nebulosas planetarias nacidas de nuevo (Abell 30, Abell 158, Abell 78, HuBi 1 y el Objeto Sakurai). Un número muy pequeño en comparación con las más de tres mil de nebulosas planetarias reportadas en nuestra Galaxia. Este hecho confirma que el proceso es corto y que solo ocurre bajo ciertas condiciones. En el IRYA, formamos parte de un grupo internacional de astrónomos en un proyecto de búsqueda y caracterización de nebulosas planetarias nacidas de nuevo. Este específico eslabón en las etapas finales de la evolución de estrellas como el Sol nos puede ayudar a estudiar la formación y destrucción de polvo rico en carbono en condiciones muy específicas, así como el estudio de procesos hidrodinámicos complejos en escalas de tiempo humanas. Nuestro trabajo incluye el análisis de observaciones en el espectro de la luz visible, del infrarrojo y de rayos X, así como el desarrollo de simulaciones numéricas que reproduzcan las propiedades de las nebulosas planetarias nacidas de nuevo. [www.iriya.unam.mx](http://www.iriya.unam.mx)

## EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES (IIM), UNIDAD MORELIA, SE ESTUDIA EL USO DE LAS PEROVSKITAS EN LAS CELDAS SOLARES

Entrevista por Laura Sillas.

Las celdas solares representan una alternativa sustentable para generar energía con la luz solar, contribuyendo al cuidado del medio ambiente. En el Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM), Unidad Morelia, se realizan estudios para mostrar la viabilidad del uso de las perovskitas en las celdas solares.

Como parte de una estancia posdoctoral en el IIM Unidad Morelia, la Dra. Daisy Yvette Torres Martínez trabaja en la investigación, síntesis y caracterización de películas delgadas de materiales con estructura perovskita: yoduro de Plomo e isopropilamonio ( $\text{IPAPbI}_3$ ), cloruro-yoduro de Plomo e isopropilamonio ( $\text{IPAPbI}_2\text{Cl}$ ) y Yoduro de plomo y metilamonio ( $\text{MAPbI}_3$ ) en películas de óxido de estaño ( $\text{SnO}_2$ ). Cuenta con la tutoría del Dr. Oracio Navarro Chávez y de la Dra. Bertha Oliva Aguilar Reyes, ambos investigadores de dicha entidad académica, en el campus de la UNAM en Morelia.

Se trata de una investigación que, además, se ha planeado estudiar las propiedades estructurales y morfológicas de las películas obtenidas y calcular el ancho de banda prohibida de los materiales a partir de sus espectros de transmitancia y absorbancia en la región ultravioleta visible.

Una vez concluido el estudio se darán a conocer los resultados obtenidos a través de la participación en congresos nacionales o internacionales y mediante la publicación del trabajo científico.

Al explicar el interés de estudiar perovskitas, la Dra. Daisy Yvette Torres refiere que éstas representan una prometedora forma de fabricar celdas solares de alta eficiencia, con las cuales se ha producido electricidad a partir de la luz solar. Una de las limitaciones importantes de las celdas fotovoltaicas de silicio (Si) es que para obtener éste se necesitan enormes cantidades de energía debido a que el Si se fabrica alrededor de los  $2,000^\circ\text{C}$ , por lo que el costo de producción de las celdas solares es elevado y además en su fabricación hay emisiones de gases de efecto invernadero.

“Llevamos elaboradas cuatro diferentes perovskitas y estamos haciendo el estudio de sus propiedades para ver si es viable su uso en una celda solar”, explica la Dra. Daisy Yvette Torres Martínez.

Refiere que las celdas solares que se han explorado en los últimos 40 años, han sido con base en el silicio; sin embargo, esa tecnología ya ha sido muy estudiada; “es decir ya se llegó a un tope tecnológico en cuanto a lo que se puede hacer con el silicio, éste tiene ciertas ventajas, pero también tiene grandes desventajas, como por ejemplo, que es muy rígido, por lo que ahora se están buscando

materiales que puedan tener sus propiedades, pero que puedan ser más flexibles o que permitan tener otras geometrías, uno de estos materiales, que se están estudiando para remplazar al silicio son las perovskitas y se ha observado que en una celda solar han tenido eficiencias en los últimos seis años hasta del 22 por ciento”.

Las perovskitas son atractivas para la elaboración de paneles solares, porque se trata de energías limpias en el sentido de que no se va a quemar un hidrocarburo para obtener elec-


tricidad, sino que a partir de la fuente del sol, una fuente natural, de la radiación solar se obtiene energía eléctrica. Además, las perovskitas pueden elaborarse de manera mucho más económica y con menos emisiones debido a que los materiales precursores para su elaboración tienen una alta disponibilidad, bajo costo y pueden obtenerse a bajas temperaturas. Otra gran limitación de las celdas solares de Si es que son rígidas y pesadas, por el contrario, las perovskitas pueden ser elaboradas

a partir de soluciones líquidas y luego ser depositadas como películas delgadas sobre superficies de cualquier geometría.

En la maestría y en el doctorado, la Dra. Daisy Yvette Torres trabajó con materiales que se llaman semiconductores, con el óxido de estaño  $\text{SnO}_2$ , óxido de titanio  $\text{TiO}_2$  y el óxido de zinc  $\text{ZnO}$ . “Esta experiencia previa que tuve en el doctorado al estudiar estos óxidos, me permite ahora, en esta estancia posdoctoral hacer una investigación sobre perovskitas”, señala.

En los primeros avances del estudio, que iniciaron en agosto del 2018, ya han obtenido el material en su primera etapa en una solución y ya fue posible colocarlo sobre el vidrio, sobre el sustrato, de manera exitosa. “Hemos depositado sobre sustratos de vidrio las diferentes perovskitas y las estamos obteniendo en película delgada para poder estudiar las propiedades de los materiales”, complementa la Dra. Daisy Yvette Torres.

Detalla que el equipo de trabajo está realizando la identificación de los materiales semiconductores, haciendo estudios con el microscopio electrónico de barrido, para observar cómo es la morfología del material, cómo es su microestructura y cuáles son sus propiedades estructurales y ópticas.

Finalmente, la doctora Torres señala que su investigación es un estudio interdisciplinario que requieren el trabajo de diversos estudiosos en el área, por lo que con el resultado de varios grupos se podrá hacer el estudio de una celda solar. 



DRA. DAISY TORRES. FOTO: LAURA SILLAS.

## LOS NIÑOS Y NIÑAS EN LA CIUDAD DE MORELIA

Por: Alethia Dánae Vargas Silva, estudiante de doctorado en el Posgrado en Geografía, en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), UNAM.

QUIEN LEE ESTE BOLETÍN, MUY PROBABLEMENTE EN SU INFANCIA PODÍA SALIR A JUGAR A LA CALLE AFUERA DE SU CASA, INCLUSO PODÍA IR A LA TIENDA, ANDAR EN BICI, ESCAPARSE UNAS CUADRAS MÁS LEJOS Y CAMINAR POR LA CIUDAD. Sin embargo, los espacios urbanos en México se han vuelto inseguros en los últimos años y los adultos hemos limitado la relación que los niños tienen con la ciudad y la calle.

La relación espacial que guarda la infancia con la ciudad es el tema central de mi investigación doctoral, donde indago la construcción subjetiva que los niños y niñas hacen de la ciudad, de su hogar, calle, barrio, colonia y escuela; además, reviso la manera cómo algunas variables sociales impactan en esa percepción, tales como el género y la clase social. En este trabajo también se analizan los elementos que construyen la percepción de seguridad en esta población infantil y se reconoce su papel como sujetos sociales y ciudadanos que pertenecen a los lugares en los que viven.

Hasta este momento se han aplicado 230 cuestionarios a niños de entre 9 y 13 años que viven en cinco zonas de la ciudad: el centro de Morelia, un asentamiento irregular al norte de la ciudad, una zona suburbana en el sur de la ciudad, una comunidad rural a 18

km del centro y un fraccionamiento de interés social de gran escala ubicado en el poniente. Asimismo, se ha comenzado a usar la metodología de mapeo participativo con un grupo de niños y niñas del asentamiento irregular y con otro grupo de la comunidad náhuatl asentada en la ciudad. Esta metodología busca profundizar en el conocimiento que los actores sociales tienen de sus espacios por medio de mapas mentales, entrevistas semiestructuradas y recorridos por los lugares.

En la investigación, los niños muestran lo que les puede ocurrir al salir a la calle solos: robos, asaltos y atropellamientos. Se sienten seguros en sus escuelas, a veces, más que en su hogar. Hay palabras como “colonia”, que solo tienen sentido para quienes habitan en la ciudad abierta y no en fraccionamientos o en la comunidad rural. Pareciera que no extrañan jugar en la calle -porque no lo han vivido-; la experiencia que tienen de ella es lo que escuchan en los medios de comunicación y redes sociales o con los adultos con quienes conviven. Saben historias (reales algunas y otras reconstruidas con ayuda de su imaginación) de lo que ha sucedido o puede suceder en determinados lugares; historias relacionadas con la lamentable posibilidad de ser violentados de alguna forma.

Incluso muchos niños consideran que es mejor vivir en “calles privadas” o en fraccionamientos y no en la ciudad abierta. El ma-


peo participativo ha permitido profundizar en vivencias subjetivas de los hechos cotidianos de estas poblaciones; por ejemplo, en “altocerro” -en contrarreferencia a Altozano-, los infantes han hablado sobre la inseguridad que sienten cuando “sueltan balazos” al aire algunas personas. Dos semanas después de que un grupo de niños y niñas dibujara el mapa de esta colonia, una bala perdida lesionó a un niño mientras jugaba dentro de su casa de cartón.

La percepción de la ciudad y sus lugares no solo se hace desde una ciudad vivida, sino también desde una ciudad ima-



NIÑOS REALIZANDO MAPAS PARTICIPATIVOS. FOTO: CORTESÍA ALETHIA VARGAS SILVA.

ginada, donde los niños depositan expectativas y aspiraciones sobre la forma en la que quisieran que fueran los lugares donde habitan. Indagar en la forma en la que se construyen o perciben los espacios, es una cuestión de ida y vuelta en donde se puede considerar que las personas definen a sus espacios -sus lugares-, pero son también los espacios los que definen a las personas que en ellos habitan. Por ejemplo, en áreas con alta marginación de la ciudad hay menos escuelas de educación primaria y en ocasiones se carece de escuelas de educación secundaria. Ello incrementa la unión de elementos como baja o nula expectativa educativa, pobreza, experiencia de reprobación y lejanía.

En relación a la construcción de ciudadanía por parte de la infancia, vale la pena cuestionarnos, cómo promover la participación de los más pequeños para pensar y diseñar mejores lugares para vivir y convivir, lugares que permitan el desarrollo de sensibilización ante la diversidad, lugares donde puedan jugar con otros. Y es que ante la pregunta ¿dónde juegas? algunos de los niños participantes responden que en su celular; los que tienen más suerte pueden jugar en su patio; otros más en su sala o su cuarto. Sin embargo, en términos de desarrollo sociocognitivo, el rompimiento del sujeto con su entorno y con su geografía, tiene repercusiones también en el sujeto mismo y en la forma en la que construyen su mundo. 

## INAUGURAN EDIFICIO DE INNOVACIÓN ECOTECNOLÓGICA Y BIOENERGÍA, EN EL IIES

Ante la presencia del Coordinador de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Dr. William Henry Lee Alardín y representantes del Fondo de Sustentabilidad Energética de CONACYT-SENER, se inauguró el 16 de agosto la primera etapa del edificio de Innovación Ecotecnológica y Bioenergía, ubicado en el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), en la UNAM, Campus Morelia.

Con una inversión de 40 millones de pesos apor-

tados por la UNAM, durante el evento se destacó que el edificio coloca a México a la vanguardia en la investigación bioenergética y ecotecnológica. En sus mil 800 metros cuadrados de construcción albergará diferentes laboratorios y grupos de investigación, entre los que destacan: El Clúster de Biocombustibles Sólidos (que es parte de los Mega Proyectos CONACYT-SENER denominados



AUTORIDADES Y ACADÉMICOS DE LA UNAM, ASÍ COMO REPRESENTANTES DEL CONACYT, EN EL CORTE DE LISTÓN PARA INAUGURAR LA PRIMERA ETAPA DEL EDIFICIO DE INNOVACIÓN ECOTECNOLÓGICA Y BIOENERGÍA. FOTO: LAURA SILLAS.

“Centros Mexicanos de Innovaciones en Energía”, específicamente del Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía), la Unidad de Ecotecnologías y el Laboratorio Nacional de Investigación Ecotecnológica y Sustentabilidad (LANIES).

Se destacó que México requiere dar pasos firmes y urgentes para acelerar la transición energética a fuentes renovables de energía. La bioenergía, particu-

larmente mediante el aprovechamiento sustentable de los biocombustibles sólidos como pellets, leña, bagazos y residuos de las industrias agrícolas y forestales, son una de las fuentes prometedoras para lograr el tránsito a un sistema energético más sustentable y equitativo.

En esta primera etapa, el Edificio de Innovación Ecotecnológica y Bioenergía albergará al Cluster de Biocombustibles Sólidos y la Unidad de Ecotecnologías. El inmueble cuenta con un área de oficinas y servicios tanto para estudiantes como para investigadores, cinco laboratorios: el

Laboratorio de Biodiesel y Agua, el Laboratorio de Innovación y Evaluación de Estufas de Biomasa (LINEB), el Laboratorio de Tecnología e Innovación Rural, el Laboratorio de Diseño, Modelado y Simulación (LDMS), y el Laboratorio de Vivienda Ecotecnológica (VALE) y tres grupos de trabajo: Análisis de Sustentabilidad de los Biocombustibles, Análisis de Recursos Biomásicos y Análisis de Ecotecnologías, entre otras áreas. [humm](#)

## UNAM CAMPUS MORELIA FIRMA CONVENIO CON ITESP

La UNAM Campus Morelia y el Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro (ITESP) firmaron un convenio que establece una colaboración académica entre ambas instancias.

Durante la firma del convenio se destacó que se llevará a cabo una colaboración en los campos de la docencia, investigación, extensión y difusión de la cultura; así como servicios de apoyo técnico y tecnológico.

El documento fue firmado por el Dr. José Antonio Vieyra Medrano, Presidente del Consejo de Dirección de UNAM Campus Morelia, y por el M.C. Jorge Zamora Magaña, Director General del Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro.

Se explicó que para el cumplimiento de los objetivos del conve-

nio, realizarán actividades conjuntas que contribuirán a fortalecer el intercambio de personal académico con fines de investigación y de asesoramiento en los campos de interés para ambas instituciones.

Asimismo, el convenio propiciará el intercambio de material bibliográfico y audiovisual, acceso a bancos de datos e información relacionada con proyectos

conjuntos; de igual forma se dará una reciprocidad de experiencias en áreas de interés común para fortalecer los servicios académicos de apoyo a la docencia y la investigación.

Se destacó que se trabajará en el desarrollo de proyectos conjuntos de docencia e investigación, estimulando la formación de equipos mixtos de trabajo.

El convenio también busca facilitar el intercambio de estudiantes con el fin de realizar el servicio social.

Finalmente, se mencionó que para poder realizar las actividades que se deriven del convenio, se llevará a cabo una calendarización, que permita dar seguimiento a cada una de las labores que se programen y se elaborará un plan anual de actividades académicas. [humm](#)



PERSONAL DEL ITESP Y DE LA UNAM CAMPUS MORELIA EN FIRMA DEL CONVENIO. FOTO: LAURA SILLAS.

## REALIZAN LA XIII ESCUELA DE CIENCIA DE MATERIALES Y NANOTECNOLOGÍA

Con el objetivo principal de dar a conocer la investigación y el desarrollo de la ciencia de materiales y la nanotecnología, se realizó del 30 de julio al 3 de agosto, en la UNAM Campus Morelia, la XIII Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología (ECMyN) y el 9º Foro de Vinculación Universidad-Industria.

En entrevista, el doctor Joaquín de la Torre Medina, investigador del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM (IIM), Unidad Morelia, recordó que este evento tiene como antecedentes a la Primera Escuela Internacional de Ciencia de Materiales y Nanotecnología realizada en Morelia, Michoacán, en agosto de 2005.

Cabe destacar que en esta área de la ciencia estudia las propiedades de los materiales en la escala atómica y nanoescala, así como sus aplicaciones en la nanotecnología.

La Escuela, explicó, consiste en una serie de cinco cursos sobre diversos tópicos de gran actualidad en el área de los Materiales y la Nanotecnología. Dichos cursos son: "Spintronics and beyond", a cargo del doctor Flavio Abreu-Araujo, de la Universidad Católica de Lovaina, en Bélgica; "Celdas solares emergentes: de polímeros conductores a perovskitas híbridas", a cargo de la doctora Hailin Zhao Hu, del Instituto de Energías Renovables (IER) de la UNAM; "Dinámica Molecular para estudios de Materia Condensada Blanda", a cargo



ASISTENTES A LA XIII ESCUELA DE CIENCIA DE MATERIALES Y NANOTECNOLOGÍA.  
FOTO: LAURA SILLAS.

del doctor Héctor Domínguez Castro, del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) de la UNAM; "Tecnología y Nuevos Materiales para Electrónica Flexible", a cargo del profesor Loik Gence, de la Pontificia Universidad Católica de Chile; y finalmente el curso "Determinación computacional de propiedades vibracionales para el estudio de materiales", a cargo del doctor Javier Montoya Martínez, de la Universidad de Cartagena, Colombia.

Añadió que los temas fueron pensados para estudiantes de los últimos semestres de las licenciaturas en Física, Química, Nanotecnología e Ingenierías, al igual que para alumnos de posgrado.

La Escuela contó con 128 participantes. El doctor de la Torre Medina mencionó que el 44 por ciento fueron de nivel licenciatura, el 27 por ciento de maestría, un 16 por ciento de doctorado, el 2 por ciento de posdoctorado y el 11 por ciento de profesores. [IIMUNAM](#)

## IIES PRESENTA INFORME DE ACTIVIDADES 2017

Durante la presentación del Informe de Actividades del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES) 2017, se destacó la labor que se realiza enfocada al desarrollo de diversas áreas, entre las que se encuentran su sobresaliente desempeño en la investigación y formación de recursos humanos en los programas de posgrado de Ciencias Biológicas y Sostenibilidad así como en el fortalecimiento de la investigación inter- y trans-disciplinaria en la UNAM y el fortalecimiento de la capacidad institucional para incidir en políticas públicas, entre otras vertientes de trabajo.

En el 2017 contó con 30 áreas de investigación además de sus cinco unida-

des de servicios que incluyen: la Unidad de Ecotecnologías, la Unidad de Jardín Botánico, la Unidad de Análisis de Datos, la Unidad de Telecomunicaciones y Cómputo; así como la Unidad de Comunicación y Educación Ambiental.

Asimismo, se integraron nuevos investigadores en el área de Gobernanza Ambiental y Políticas Públicas, Análisis trans-escalares de Sistemas Socio-ecológicos y Gestión de agua.

Uno de los aspectos importantes a destacar es la elección del IIES, como sede de la Unidad de Soporte Técnico del programa de Evaluación de Múltiples Valores de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos que es parte de la Plata-

forma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos (IPBES) (2017).

Se realizó investigación grupal en 14 proyectos, entre los que destacan: "Resiliencia del Bosque Tropical Seco", "Régimen de Fuego en Ecosistemas forestales de México", "Apropiación Social del Conocimiento Socio-ecológico en México", "Domesticación y manejo de agrobiodiversidad en el Continente Americano", entre otros.

Finalmente, se expuso que se continuará trabajando en las tareas sustantivas institucionales, enfocadas en la investigación básica, aplicada y tecnológica, docencia y formación de recursos humanos y en la vinculación. [IIMUNAM](#)

## PARA CONOCER MÁS

### CINE

Los sábados 1, 8, 15, 22 y 29 de septiembre a las 10:00 horas se llevará a cabo la proyección del ciclo de cine comentado *La Ciencia en el Séptimo Arte 2018* en Cinépolis La Huerta.

Para conocer más visita:  
[www.morelia.unam.mx/vinculacion/](http://www.morelia.unam.mx/vinculacion/)

### EVENTOS DE DIVULGACIÓN

#### VIERNES DE ASTRONOMÍA

Los viernes 28 de septiembre y 26 de octubre, a las 19:00 horas, se llevará a cabo el evento *Viernes de Astronomía*, con conferencias de investigadores del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica. Si el clima lo permite, también se realizarán observaciones con telescopios.

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



### ¿ES CIERTO...

... que hay más microorganismos en la esponja para lavar trastes de la cocina, que en el baño?

En las ciudades del mundo la mayoría de las personas pasan su tiempo en el interior de casas o edificios. Es por esta razón que, dentro de los ambientes laborales y domésticos, tanto la cocina como el baño se consideran auténticas incubadoras de microbios por tener ambientes húmedos ...

¿Es cierto...

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

### La cuchara menguante y otros relatos veraces de locura, amor y la historia del mundo a partir de la tabla periódica de los elementos

RESEÑA DE CLAUDIA BRIONES JURADO

Con motivo de que la UNESCO declaró desde diciembre de 2017 que el 2019 será el año internacional de la Tabla Periódica, aprovecho este espacio para recomendar el libro *La cuchara menguante* de Sam Kean. Publicada en 2011, esta obra es un excelente ejemplo de divulgación científica de los últimos años. En su primer capítulo el autor nos motiva a continuar la lectura al referirse a la Tabla Periódica como "...un prodigio antropológico... Entre el hidrógeno de su extremo superior izquierdo y las imposibilidades sintetizadas por

el hombre que acechan desde los fondos, encontramos burbujas, bombas, dinero, alquimia, mala política, historia, veneno, crimen y amor. Y si me apuran, hasta ciencia." El libro se encuentra estructurado en cinco partes en las cuales el autor nos cuenta las hipótesis del origen de los elementos en el Universo y de cómo llegaron a nuestro planeta. Se narra el desarrollo de la física nuclear y su contribución para completar los huecos de la tabla periódica, contribuyendo también, al devenir de la segunda guerra mundial. Una de las historias que se pueden encontrar a lo largo de la lectura es la del famoso siberiano Dmitri Mendeléyev, a quien se atribuye la creación de la primera tabla periódica y cuya biografía Kean describe como infernal. Mendeléyev fue supervisado en Heidelberg, Alemania, por Robert Bunsen, cuyo trabajo en el desarrollo de la técnica espectroscópica facilitó el descubrimiento de muchos elementos químicos. La colaboración entre Mendeléyev y Bunsen no duró mucho debido al difícil temperamento del primero y también a la queja constante sobre el mal olor del laboratorio del segundo. Otra de las historias interesantes que cuenta este libro trata sobre lo difícil que fue descubrir el elemento 43 de la Tabla Periódica, debido a que los investigadores buscaban un elemento que no existía en la Tierra. Finalmente, se le llamó tecnecio ya que de-

riva de la palabra griega "artificial", siendo el primer elemento creado por el hombre. Durante las décadas de los cincuenta y sesenta del siglo veinte, un grupo de científicos de la Universidad de California, en Berkeley, comenzó a llenar la séptima fila de la Tabla Periódica y, a pesar de la Guerra Fría, nombraron mendelevio al elemento 101 para honrar al químico ruso Mendeléyev. Con esto se quería demostrar que

la ciencia estaba por encima de la política. Desafortunadamente esta postura no fue duradera, ya que el laboratorio norteamericano comenzó a competir con el acelerado crecimiento de la Unión Soviética, que también financió laboratorios de física nuclear. Se le uniría después a esta carrera Alemania Occidental. Para nombrar y garantizar que los resultados fueran fiables, la IUPAC (Unión Inter-



nacional de Química Pura y Aplicada) se encargó de arbitrar la disputa de los descubrimientos entre estos laboratorios. En 1999 Víctor Ninov, contratado por Berkeley, decidió probar suerte para producir el elemento 118 y anunció el descubrimiento de éste y del 116. Cuando los demás laboratorios intentaron reproducir el procedimiento no encontraron nada, y al examinar los archivos informáticos originales del elemento 118, descubrieron que Ninov había insertado datos falsos. Fue este uno de varios escándalos científicos de la historia. En 2006, los rusos lograron producir el elemento 118 en el Instituto para la Investigación Nuclear en Dubna (Rusia) completando así el séptimo periodo de la Tabla Periódica. El autor termina su libro con el enigma que todavía existe sobre el Nuevo Mundo de los físicos nucleares, la llamada "isla de la estabilidad", que plantea la posibilidad de ampliar la tabla periódica más allá de sus actuales confines. El lector encontrará muchísimas otras historias que le interesarán, divertirán y asombrarán, en donde el entrelazamiento de la ciencia y el espíritu humano es inevitable. **bum**



LA CUCHARA MENGUANTE Y OTROS RELATOS VERACES DE LOCURA, AMOR Y LA HISTORIA DEL MUNDO A PARTIR DE LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS. SAM KEAN. EDITORIAL ARIEL. ESPAÑA. 2011.