



bum

Boletín de la UNAM
Campus Morelia
No. 64 · Nov./Dic. 2016

ARTÍCULO

MODELOS MATEMÁTICOS ELEMENTALES; SUBIENDO Y BAJANDO

Dr. Jesús R. Muciño Raymundo¹
y Dr. Álvaro Álvarez Parrilla²

¹Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM

²Grupo Alximia, Ensenada, Baja California Norte

Al cuantificar aspectos de un fenómeno en la naturaleza o en la sociedad utilizamos números, si los acomodamos adecuadamente entonces dichos números parecen gobernados por una ecuación. Usualmente, la elección de esa ecuación está muy lejos de ser única. A la ecuación le llamamos un *modelo* del fenómeno. Aún para científicos entrenados ocurre que; la gráfica de la ecuación ayuda a comprender cómo ella describe el fenómeno. Una característica deseable de la ecuación, del modelo, sucede cuando ella predice certeramente los aspectos del fenómeno a futuro. Conviene enfatizar que los modelos a veces son como el matrimo-

nio, al evolucionar para hacerse más verdadero (certero) se hace más difícil. Veamos un modelo elemental.

Desde la escuela primaria, todos sabemos (aceptamos) que los planetas se mueven en torno al Sol describiendo elipses, bajo este precepto, podemos preguntarnos: *¿Cómo se ve el movimiento de Venus desde la Tierra?*

Venus es muy brillante, todos lo podemos observar a simple vista; lo conocemos como lucero de la mañana o lucero del ocaso. Para explorar la pregunta revisamos los siguientes datos.

Convenimos que la Tierra está a una cierta distancia media del Sol a la que definimos como una unidad de distan-

CONTENIDO

ARTÍCULO

MODELOS MATEMÁTICOS ELEMENTALES; SUBIENDO Y BAJANDO 1

GRAN ANGULAR

SE PONE EN MARCHA EL LABORATORIO NACIONAL DE INNOVACIÓN ECOTECNOLÓGICA PARA LA SUSTENTABILIDAD .. 4

ESTUDIANTES

¿QUÉ TANTO ES TANTITO? UNA BREVE HISTORIA DEL NITRÓGENO EN LA ERA INDUSTRIAL 5

BREVES DEL CAMPUS 6

PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

VIAJAR SIN VER: LA EXPERIENCIA GEOGRÁFICA EN LA INMEDIATEZ 8

cia media. De acuerdo a lo anterior, Venus está a 0.72 unidades de distancia media del Sol.

La Tierra tarda 365.25 días en completar una vuelta alrededor del Sol y Venus tarda 225 días terrestres en completar una vuelta. La cifra 365.25 se obtiene con un modelo elemental (dejaremos que el lector lo recuerde por sí mismo) y, hasta donde los autores conocen, la cifra 225 fue fruto de una observación astronómica directa.

Los números {1, 0.72, 365.25, 225} cuantifican las distancias y los periodos del fenómeno.

Los números {1, 0.72, 365.25, 225} gobernados por una ecuación adecuada¹ nos proporcionan un primer modelo. Históricamente aparecieron primero las figuras 1.B y 1.C. Subiendo a la abstracción, no es obvio deducir de la figuras 1.B y 1.C que la Tierra y Venus se mueven en círculos. Para enfatizar que a priori la elección de la ecuación está muy lejos de ser única, imaginemos que alteramos muy poco los parámetros en ella, la figura 1.C cambia mucho, por ejemplo se obtienen figuras 1.D y 1.E que no predicen certeramente el fenómeno, bajando a la realidad y comparando con las observaciones.

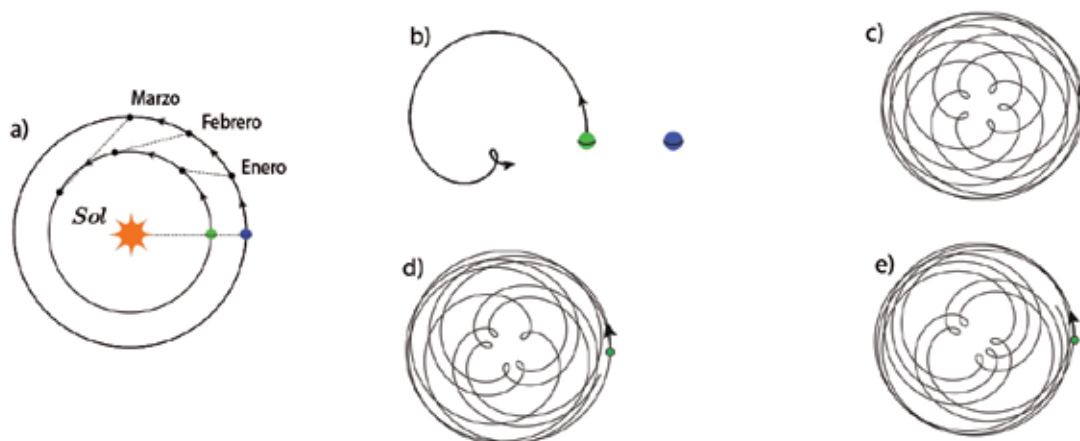


FIGURA 1: LA ÓRBITA DE VENUS (MARCADO EN VERDE). (A) SISTEMA DE REFERENCIA HELIOCÉNTRICO, EL SOL ESTÁ FIJO. (B)-(E) SISTEMA DE REFERENCIA GEOCÉNTRICO; LA TIERRA MARCADA EN AZUL ESTÁ FIJA Y ES EL LUGAR DESDE DONDE SE OBSERVA; LO QUE SE TRAZA ES LA TRAYECTORIA DE VENUS CONFORME EL TIEMPO AVANZA, PARTIENDO DESDE EL PUNTO EN VERDE. (B)-(C) PARA VARIOS MESES Y PARA VARIOS AÑOS LA PREDICCIÓN DE LA ECUACIÓN ES CERTERA. (D)-(E) DOS EJEMPLOS DE TRAYECTORIAS PARA VARIOS AÑOS QUE RESULTAN DE CAMBIAR EN CENTÉSIMAS LOS PARÁMETROS DE LA ECUACIÓN, LAS PREDICIONES RESULTANTES NO SON CERTERAS. IMAGEN DE LOS AUTORES.

¿Cómo elegir una ecuación que gobierne estos números y describa el fenómeno del movimiento de Venus visto desde la Tierra?

Grosso modo, lo que observaríamos desde el Sol (lo que hasta hoy, nadie ha logrado todavía) son dos elipses concéntricas casi circulares, una para la Tierra, otra para Venus. Cada planeta viaja sobre su círculo, como en la figura 1.A. Pero si observamos el mismo modelo desde la Tierra la figura 1.B emerge; dejando correr el tiempo que correspondería a varios años, se obtiene la figura 1.C, ¡que figura tan sorprendente!

En problemas concretos, no basta el cuantificar un fenómeno en la naturaleza o en las ciencias sociales, se requiere elegir ecuaciones que lo gobiernan y justificar su pertinencia. En secundaria resolvíamos la ecuación $x + b = 0$, donde x es la incógnita, algunos todavía recordamos cómo se hace. En bachillerato estudiábamos la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$, la cual es más difícil y casi todos hemos olvidado cómo se resuelve, ¡qué alivio!

Subiendo la complejidad, las ecuaciones que nosotros estudiamos involucran derivadas, por ello son llamadas ecuaciones

¹ A tiempo t , la posición de Venus desde la Tierra es $-(\cos t, \sin t) + ((0.72) \cos(225/365.25 t), (0.72) \sin(225/365.25 t))$, ello produce la figura 1.c.

DIRECTORIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR
DR. ENRIQUE GRAUJE 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. ISMELI ALFONSO LÓPEZ
DR. ALEJANDRO CASAS FERNÁNDEZ
DR. AVTO GOGICHAISHVILI
DR. DANIEL JUAN PINEDA
DRA. DIANA TAMARA MARTÍNEZ RUIZ
DRA. MARÍA ANA BEATRIZ MASERA CERUTTI
DR. ENRIQUE CRISTIAN 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. YESENIA ARREDONDO LEÓN
LIC. GUADALUPE CÁZARES OSEGUERA
DR. PEDRO COLIN ALMAZÁN
DR. VÍCTOR DE LA LUZ RODRÍGUEZ
M. A. V. LENNY GARCIDUEÑAS HUERTA
MTRA. DANIELA LÓPEZ
DR. ULISES ARIET RAMOS GARCÍA
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS

CONTENIDOS
MÓNICA GARCÍA IBARRA

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: vinculation@csam.unam.mx
PÁGINA DE INTERNET: <http://www.morelia.unam.mx/vinculation/>

diferenciales. Esto es, en lugar de la incógnita numérica x , aparece la derivada dx/dt de una cantidad x que depende del tiempo. Para sentirnos cómodos, conviene recordar de nuestro bachillerato que una derivada positiva, $dx/dt > 0$, significa que la cantidad x aumenta conforme el tiempo t avanza, mientras que $dx/dt < 0$ nos dice que x disminuye conforme t avanza.

Bajando a las aplicaciones, si x es el número de individuos a tiempo t de una población animal que crece en un medio ideal entonces, *grosso modo*, la derivada de x respecto a t está gobernada por la ecuación diferencial

$$\underbrace{\frac{dx}{dt}}_{\text{velocidad de crecimiento}} = \underbrace{A}_{\text{parámetro de la población}} \cdot \underbrace{x}_{\text{número de individuos a tiempo } t}$$

Cabe recalcar que A es un número que depende de la población y para determinarlo se requiere un trabajo de muestreo y estadística. Este modelo es muy ingenuo; modela poblaciones con certeza sólo en intervalos pequeños de tiempo. Para tiempos grandes predice valores de la población completamente disparatados.

Al aumentar la certeza del modelo, sube la complejidad de las matemáticas. Si consideramos dos poblaciones tales que x representa el número de presas de una especie (conejos) a tiempo t , *mientras que* y representa el número de predadores de una especie (zorros) a tiempo t , entonces ambas poblaciones pueden modelarse con ecuaciones diferenciales² llamadas *predador-presa*. La figura 2.A nos dice que el número de presas y predadores oscilan; aumentando y disminuyendo alternadamente sin extinguirse, eso ya es más certero.

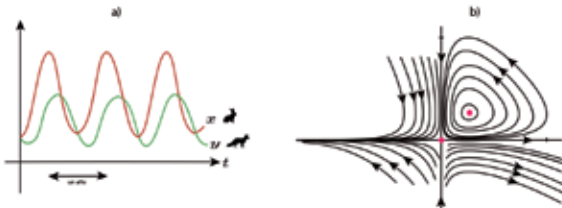


FIGURA 2: MODELO PREDADOR-PRESA. (A) SIGUIENDO LA TEMPORADA ANUAL DE LLUVIAS, EL NÚMERO DE PRESAS x (CONEJOS) ALCANZA SU MÁXIMO, UN POCO DESPUÉS EL NÚMERO DE PREDADORES y (ZORROS) ALCANZA SU MÁXIMO. (B) GRÁFICA DE LA ECUACIÓN DIFERENCIAL EN EL PLANO $(x; y)$, SÓLO EL PRIMER CUADRANTE $x > 0, y > 0$ TIENE SENTIDO COMO MODELO DEL FENÓMENO REAL; APARECEN DOS PUNTOS SINGULARES MARCADOS EN COLOR MAGENTA. IMAGEN DE LOS AUTORES.

En las figuras 1.C y 2.B hay *puntos donde algo interesante está sucediendo*; en matemáticas les llamamos *puntos singulares*. En efecto, la ecuación diferencial *predador-presa* posee dos puntos singulares, marcados en magenta en la figura 2.B. En cada uno de ellos, ambos números (de presas y predadores) permanecen constantes conforme el tiempo t avanza.

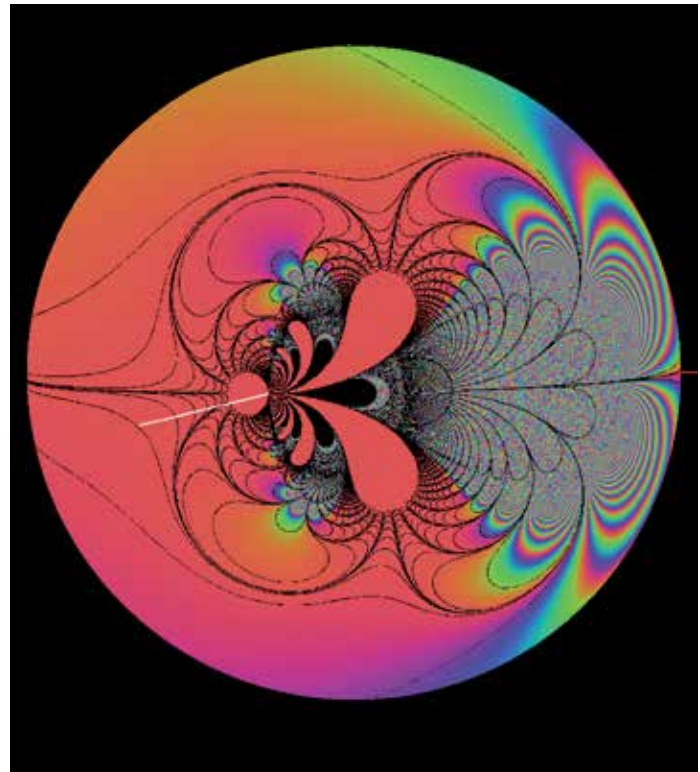


FIGURA 3: UNA SINGULARIDAD ESENCIAL DE UNA ECUACIÓN DIFERENCIAL, LA LÍNEA EN BLANCO, SEÑALA AL PUNTO SINGULAR. IMAGEN DE LOS AUTORES.

Bajando a la realidad, para entender el concepto de punto singular tenemos los ejemplos siguientes:

Las esquinas de un cubo son sus puntos singulares (porque algo interesante sucede en ellos), mientras que una esfera carece de puntos singulares; en ciencias sociales; podemos decir que la revolución francesa es un punto singular de la historia; en economía los puntos donde el dólar alcanzó su máximo o su mínimo de tipo de cambio con respecto al peso en la última década son puntos singulares (en este caso los puntos singulares son parejas “tipo de cambio y fecha”). Los puntos singulares de un fenómeno son importantes en matemáticas puras y aplicadas.

Nuestro trabajo de investigación actual se aboca a buscar los posibles comportamientos de puntos singulares que aparecen en ciertas familias de ecuaciones diferenciales. Esos puntos son llamados *singularidades esenciales*; ellas exhiben naturalmente complejidad y belleza (ver figura 3).

Para el matemático catalán Carles Simó; las ciencias exactas son como *subir y bajar* en un ascensor, pues un matemático debe subir a la abstracción cuando busca el modelo matemático para un fenómeno en la naturaleza o en la sociedad, y luego debe bajar a la realidad para aplicarlo a casos concretos.

Al bajar a la realidad las singularidades esenciales, como la de la figura 3, se llega a problemas de mecánica cuántica. ¡Todavía no sabemos si podemos bajar aún más!

² Las ecuaciones diferenciales *predador-presa* son $dx/dt = ax - bxy$, $dy/dt = -cy - dyx$, donde a, b, c, d son parámetros de ambas poblaciones.

SE PONE EN MARCHA EL LABORATORIO NACIONAL DE INNOVACIÓN ECOTECNOLÓGICA PARA LA SUSTENTABILIDAD

CON EL OBJETIVO DE FORMAR UN ESPACIO QUE DE RESPUESTA A LAS NECESIDADES Y PROBLEMÁTICAS DE PRODUCTORES, COMUNIDADES RURALES, GRUPOS SOCIALES, EMPRESAS, ASÍ COMO DE SECTORES GUBERNAMENTALES, ACADÉMICOS Y PRIVADOS, a través de la articulación del conocimiento científico con el desarrollo de procesos y tecnologías sustentables, se inauguró el Laboratorio Nacional de Innovación Ecotecnológica para la Sustentabilidad (LANIES).

Mayra Elena Gavito Pardo, investigadora del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), mencionó que este laboratorio lo conforman el IIES y el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), y cuenta con el financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Agregó que es un laboratorio, en el cual hacen sinergia actividades de investigación, docencia y vinculación y la prestación de servicios especializados. Sus líneas de acción principales son: las ecotecnologías domésticas y rurales en agua, energía, manejo de residuos y vivienda; el manejo agrícola, pecuario y forestal; el manejo de ecosistemas y la resiliencia (capacidad para resistir perturbaciones) de sistemas socioecológicos.

"Será un laboratorio interdisciplinario único en su tipo en México por la confluencia de enfoques innovadores científicos, ecotecnológicos y sociales para contribuir al uso sustentable de los recursos naturales y el trabajo de investigadores, técnicos, estudiantes en formación, productores, empresarios, funcionarios del gobierno, ejidatarios, etcétera".

Es así que el LANIES buscará articular los esfuerzos científicos, técnicos, sociales y ambientales que se han desarrollado de manera individual para mejorar la prestación de los servicios que demanda la sociedad de las universidades públicas.

Como parte de sus actividades, este laboratorio podrá realizar servicios que lo puedan ayudar a autofinanciarse y van desde lo básico, que otorga un laboratorio de análisis químicos, hasta modelos de procesos más sustentables de uso de los recursos naturales. Los servicios del LANIES se agrupan en cinco rubros: análisis de laboratorio, certificaciones, educación y capacitación ambiental, asesorías y consultorías, y gestión de proyectos.

Los servicios externos que se ofrecerán en el corto plazo incluyen evaluaciones de propiedades físicas, químicas y biológicas en suelos y agua; evaluaciones ecofisiológicas de cultivos; identificación de bacterias cultivables; análisis de perfiles de ácidos grasos; certificaciones de calidad de microorganismos utilizados como biofertilizantes y control biológico en agricultura; certificaciones de desempeño energético, seguridad y emisiones de estufas de leña; monitoreo de adopciones ecotecnológicas, cursos de educación y capacitación ambiental, y gestión y asesoría de proyectos.

A mediano plazo, mencionó la investigadora, el LANIES busca fortalecer la innovación ecotecnológica aumentando la colaboración con instituciones académicas nacionales e internacionales, gubernamentales y de la sociedad civil en sus temas. [lanies.unam.mx](#)



EL LABORATORIO NACIONAL DE INNOVACIÓN ECOTECNOLÓGICA PARA LA SUSTENTABILIDAD SERÁ UN LABORATORIO SIN MUROS DONDE SE REALIZARÁ INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y VINCULACIÓN RELACIONADA CON LAS ECOTECNOLOGÍAS, EL MANEJO DE RESIDUOS, Y EL MANEJO AGRÍCOLA, PECUARIO Y FORESTAL, ENTRE OTRAS ACTIVIDADES. FOTO: LEONOR SOLÍS.

¿QUÉ TANTO ES TANTITO? UNA BREVE HISTORIA DEL NITRÓGENO EN LA ERA INDUSTRIAL

Por: Edison Armando Díaz Álvarez, estudiante de Doctorado en el Posgrado en Ciencias Biológicas, en el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES)

EL NITRÓGENO ES UNO DE LOS ELEMENTOS QUE SE ENCUENTRA EN LA TABLA PERIÓDICA Y QUE, EN COMBINACIÓN CON CARBONO, OXÍGENO E HIDRÓGENO, CONSTITUYEN LOS BLOQUES BÁSICOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIDA. El nitrógeno forma parte de compuestos orgánicos tales como el ADN, que es el encargado preservar y heredar la información genética. Este elemento también forma parte de los aminoácidos, que a su vez forman a las proteínas estructurales y a las enzimas que participan en el metabolismo celular. Además, el nitrógeno es uno de los fertilizantes más reconocidos para el crecimiento de las plantas, que son el primer eslabón de las redes tróficas.

El llamado nitrógeno molecular (N_2) constituye el 78% de la atmósfera terrestre, pero debido a su alta estabilidad, es difícil de romper y no está disponible para la mayoría de seres vivos. Este nitrógeno denominado "no reactivo" sólo puede ser utilizado (fijado) por algunos microorganismos especializados que pueden romperlo dejándolo disponible para las plantas. Un ejemplo son las bacterias del género *Rhizobium* comúnmente asociadas con plantas leguminosas. La ruptura del N_2 puede ocurrir durante las tormentas eléctricas, aunque también los incendios generan energía suficiente que contribuyen con la ruptura abiótica del N_2 . El producto de estas reacciones, conocido como nitrógeno reactivo (Nr), queda disponible para combinarse con otros elementos. Sin embargo, la cantidad de Nr producida de forma natural mediante estos procesos no es suficiente como para fertilizar los diferentes ecosistemas del planeta. Por ello, a pesar de la gran abundancia de este elemento en la atmósfera, la productividad de muchos ambientes terrestres está limitada por su escasez.

El nitrógeno se mueve a través del planeta en un proceso llamado *ciclo de nitrógeno* en el que diferentes reacciones químicas transforman el nitrógeno desde su forma más estable en la atmósfera, hasta sus formas más complejas en la biosfera, donde forma parte de los seres vivos. En la época preindustrial más del 99% del nitrógeno atmosférico no estaba disponible para la gran mayoría de organismos y existía un equilibrio entre el nitrógeno que se fijaba y el nitrógeno que regresaba a la atmósfera. Sin embargo, diferentes actividades humanas contaminantes han llevado a que la disponibilidad de nitrógeno reactivo a nivel global se haya más que duplicado en el último siglo y con ello se haya desequilibrado del ciclo del nitrógeno.

El aporte de nitrógeno reactivo a la biosfera se denomina *depósito de nitrógeno atmosférico*, cuyo acelerado incremento tiene efectos adversos sobre la biodiversidad al punto de ser considerado como la tercera causa de pérdida de especies a nivel mundial, solo después del cambio de uso de suelo y del cambio climático. El depósito de nitrógeno es un fenó-

meno global que puede afectar sitios muy alejados, incluso si las emisiones no se producen allí, debido a que la contaminación puede ser transportada a través de la atmósfera por acción del viento.

Un pequeño aumento en el depósito de nitrógeno puede actuar como fertilizante al estimular el crecimiento vegetal y la absorción de carbono. Sin embargo, cuando este sobrepasa el umbral de tolerancia (que es diferente para cada especie y cada ecosistema) puede causar efectos negativos, tal como el desequilibrio de nutrientes, cambios en la composición de especies y acidificación del suelo y del agua, además de conducir a la saturación de diferentes ambientes. Debido a este fenómeno, los componentes bióticos y abióticos del ecosistema no pueden hacer uso de todo el nitrógeno que reciben, lo que puede llevar a tener efectos tóxicos.

Es importante implementar programas de monitoreo que permitan evaluar el estado de este fenómeno y sus efectos sobre los diferentes ecosistemas. Para ello se utilizan redes automatizadas de monitoreo atmosférico. Sin embargo, la operación de estaciones automatizadas de monitoreo atmosférico implica un alto costo. En México, un despliegue efectivo sólo ha sido posible en la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Mientras que en ciudades más pequeñas los datos de contaminación son insuficientes. Por lo que una alternativa para estimar la contaminación por nitrógeno tanto en las ciudades como en el campo es mediante el uso de biomonitores, cuyo contenido de nitrógeno y abundancia de isótopos estables en sus tejidos permiten caracterizar de este fenómeno.

Los estudios con organismos biomonitores del depósito de nitrógeno atmosférico, son cada vez más comunes debido a que permiten obtener resultados rápidos y a bajo costo en comparación con los métodos automatizados (estaciones de monitoreo). Dichos organismos dependen principalmente de los nutrientes que reciben de la atmósfera por lo que reflejan claramente la contaminación prevalente del lugar donde crecen. Ejemplos de organismos biomonitores son los líquenes, los musgos, las epífitas vasculares como brómelas y orquídeas. Estos biomonitores se caracterizan

por ser especies de amplia distribución geográfica y ecológica, por ser abundantes y que estén disponibles todo el año

Soy biólogo, candidato a doctor por el Posgrado en Ciencias Biológicas en el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, bajo la supervisión del Dr. Erick de la Barrera. Mi investigación doctoral contempla el efecto de la contaminación atmosférica por nitrógeno en plantas tal como la orquídea nativa de México *Laelia speciosa*. Adicionalmente, con mi investigación busco determinar los biomonitores más adecuados para caracterizar la contaminación atmosférica por nitrógeno. [www](#)



LAELIA SPECIOSA, ORQUÍDEA EPÍFITA, ENDÉMICA DE MÉXICO, CRECIENDO SOBRE CORTEZA DE ENCINO (*QUERCUS DESERTICOLA*). ESTA ORQUÍDEA RESPONDE AL DEPÓSITO DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO AUMENTANDO EL CONTENIDO DE NITRÓGENO Y CAMBIANDO LA COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DE SUS TEJIDOS. FOTO: EDISON ARMANDO DÍAZ ÁLVAREZ.

REALIZA LA UNAM CAMPUS MORELIA, LA CUARTA EDICIÓN DE LA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES

Con la presentación de 60 actividades, 11 conferencias y obra de teatro científico, la UNAM realizó una gran Fiesta. El encuentro se llevó a cabo en las instalaciones de la UNAM, Campus Morelia con la participación de todas las entidades académicas que lo conforman.

En esta feria estuvieron presentes académicos y estudiantes que generan conocimiento nuevo en sus cubículos, laboratorios y prácticas de campo.

Así, hubo conferencias sobre ¿qué es la geohistoria?; los materiales poliméricos y sus aplicaciones; la relación entre la luz, el dibujo y la geometría; así como también sobre la historia de la Tierra... entre muchos otros temas más.

Entre los talleres que se impartieron, los asistentes pudieron conocer sobre los usos de los drones para estudiar los sue-

los; ¿porqué son importantes los hongos en la conservación y productividad del suelo?; aprender sobre las tormentas solares y magnéticas y cómo afectan a la Tierra; así como saber un poco más sobre la Unidad de Investigación sobre Representaciones Culturales y Sociales que presentó la actividad "Vida, historia y representaciones", entre muchas otras más.

El doctor Daniel Juan Pineda comentó que uno de los objetivos centrales de este evento es abrir un espacio de contacto directo entre los jóvenes y los investigadores de la UNAM en Morelia, pertenecientes a las ocho entidades académicas que conforman el campus.

También resaltó la importancia de dar a conocer la oferta académica, tanto de nivel de licenciatura como de posgrado, ya que este tipo de actividades puede ser

una de las estrategias por las cuales se motiven y despierte interés en los jóvenes por realizar proyectos académicos.

Actualmente la UNAM Campus Morelia, ofrece 12 programas de licenciaturas en: Ciencias Ambientales, Geociencias, Geohistoria, Literatura Intercultural, Estudios Sociales y Gestión Local, Historia del Arte, Arte y Diseño, Ciencia de Materiales Sustentables, Tecnologías para la Información en Ciencias, Ecología, Administración de Archivos y Gestión Documental y Música y Tecnología Artística.

Finalmente, comentó que este evento es una extensión de la Fiesta que, también desde hace cuatro años, se realiza simultáneamente en el Museo Universum "El Museo de las Ciencias", en la Ciudad de México, organizada por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. www.unam.mx



ASISTENTES A LA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES 2016. FOTO: ROLANDO PRADO

LA UNAM, CAMPUS MORELIA FUE SEDE DE LA REUNIÓN DE MATERIA CONDENSADA

Con el objetivo de abrir un espacio de reflexión y difusión sobre los avances y dificultades reconocidas en el trabajo cotidiano de investigación en el área del estado sólido de la materia, la UNAM, Campus Morelia fue sede de la Reunión Anual de la División de Estado Sólido de la Sociedad Mexicana de Física, durante la cual académicos compartieron la discusión de diversos desarrollos en el área. Este evento buscó también tener un

impacto en la formación de nuevas generaciones de científicos, con una visión interdisciplinaria de la ciencia y una gran capacidad de reflexión sobre su entorno y las posibilidades que ofrecen la comprensión y manipulación de los sistemas.

La presidenta de la División de Estado Sólido de la Sociedad Mexicana de Física, doctora Yesenia Arredondo León, comentó que "esta reunión se ha realizado en forma anual durante los últimos cinco años en

instalaciones de la UNAM campus Morelia. En esta edición tuvimos la oportunidad de escuchar ponencias de expertos en varias áreas del estado sólido y sus aplicaciones".

Agregó que en esta ocasión se contó con la participación de invitados de la Universidad de Cartagena, Colombia; de las Universidades de Oldenburg y de Bremen de Alemania; del Centro de Investigaciones en Óptica A. C.; del Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C. de


Chihuahua; de la Universidad Autónoma Metropolitana; del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE Monterrey); de la Universidad Autónoma del Estado de México, y de la Facultad de Ciencias e Instituto de Ciencias Física de la UNAM.

Con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, de la Sociedad Mexicana de Física, de la Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM y de la

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia de la UNAM se presentaron 11 ponencias magistrales, 12 charlas invitadas y una sesión mural en la cual se expusieron los trabajos tanto investigadores como estudiantes de posgrados de áreas afines al estado sólido.

Una actividad que se incorporó a este evento es la conferencia "Estudiar e Investigar en Alemania", la cual es organizada por la Oficina Alemana de Intercambio Académico, (DAAD por sus siglas

en alemán) y estuvo a cargo de la doctora Arredondo León, quien ostenta el título de "Joven embajadora 2016-2017" otorgado por esta organización alemana.

El objetivo de esta conferencia fue hacer llegar información actualizada sobre las oportunidades de estudio de posgrado e investigación en instituciones alemanas, las becas y programas existentes y platicar sobre algunas otras rutas disponibles para todos los interesados en realizar estancias académicas en Alemania. 


LUIS ANDRÉS ESPINO BARAJAS, PRIMER EGRESADO TITULADO DE LA ENES MORELIA

Luis Andrés Espino Barajas se convirtió en el primer egresado de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia de la UNAM, en obtener el grado de Licenciado, con el plan de estudios con que inició actividades docentes la ENES Unidad Morelia en 2012.

En el evento estuvieron presentes la doctora Diana Tamara Martínez Ruiz, directora de la ENES, el doctor Gabriel Vázquez Castro, tutor de la tesis denominada "Estudio Paleoambiental del Holoceno en el Lago La Colorada Jalisco, México", y sus sinodales; la doctora Berenice Solís Castillo, la doctora Isabel Israde Alcántara, el doctor Víctor Hugo Garza y el maestro Felipe Tenorio García.

Durante la ceremonia la Dra. Martínez Ruiz, mencionó que todo es un ciclo y que lo que empezó hace cuatro años concluye ahora de una forma exitosa. Dio las gracias al Dr. Vázquez, su asesor, por haberlo acompañado en su proceso de tesis, a los docentes en general por su trabajo e instó a sus compañeros que se encontraban ahí a que redoblaran sus esfuerzos para que pudieran seguir los pasos de Luis Andrés y se titularan lo más pronto posible.

En entrevista el recién titulado Luis Espino dijo: "Estoy que no me cabe la felicidad en el cuerpo. La semana pasada cuando me dijeron que iba a haber mucha gente, que iba a venir la directora;

sentí la presión, pero después dije: es un trabajo que yo hice, ¿quién lo conoce mejor que yo?, entonces quién mejor que yo para explicarlo, qué más da que haya una o cien personas. Los nervios estuvieron desde mi punto de vista nulos, me sentí muy a gusto y feliz de saber que soy el primer titulado básicamente de la ENES, no solo de la Licenciatura en Geociencias, sino de toda la escuela en general. Es un gusto que me va a quedar; otra persona que tenga este privilegio no la va a haber, entonces estoy feliz. Invité a muchas personas precisamente para que se motiven, yo sinceramente le puse todas las ganas a este trabajo y creo que se ve en el resultado." 

REALIZAN NOCHE DE LAS ESTRELLAS 2016

Con el lema "Apaga un foco, enciende una estrella", el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA), de la Universidad Nacional, realizó la Noche de las Estrellas en su edición 2016.

El doctor Luis Zapata González, encargado del Departamento de Divulgación del IRYA, mencionó que este evento es una fiesta astronómica que se ha realizado con gran éxito desde el año 2009, cada año se presenta con una temática representativa a nivel mundial congregando hasta el día de hoy a más de 500 mil personas en México. En Morelia se tiene un registro de más de 12 mil personas. En México, comentó, hay un gusto especial por la astronomía. Esta disciplina ha sido la puerta de entrada para que un público muy amplio se ponga en contacto con la ciencia.


"En este sentido es que la Noche de las Estrellas intenta afianzar una cultura científica a través de la astronomía en todos los estratos de la población, conjuntando esfuerzos de las instituciones científicas y de divulgación de la ciencia más importante del país, así como la participación de distribuidores de telescopios y grupos de astrónomos aficionados".

Zapata González indicó que este año la ciudad de Morelia se unió a más de 60 sedes a nivel nacional y este año recibió aproximadamente a 10 mil asistentes.

Para esta edición el comité organizador preparó actividades como observación a través de telescopios, talleres, proyecciones en planetarios móviles, charlas, actividades culturales y más, que fueron ofrecidas en

esta fiesta astronómica organizada en conjunto por la UNAM Campus Morelia, el Planetario de Morelia, la Sociedad Astronómica de Michoacán y el Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL, Pátzcuaro).

Añadió que se contó con más de 10 telescopios para la observación, un total de 18 talleres, tres planetarios, un concierto, una obra de teatro y exposiciones que girarán en torno al tema de la contaminación lumínica, el derecho a los cielos oscuros.

Con lo anterior se buscó concienciar a la sociedad moreliana, acerca de la importancia que tiene el correcto uso de la iluminación artificial, y los efectos que esto provoca en el medio ambiente y la observación del cielo nocturno. 

CINE

El sábado 26 de noviembre, desde las 18:00 horas, se llevará a cabo el evento más oscuro y espeluznante del año: el Maratón de Cine de Terror 2016, vuelve al Campus de la UNAM Morelia, con las mejores películas de horror.



Consulta la cartelera en: www.csam.unam.mx/vinculación/

EVENTOS DE DIVULGACIÓN

VIERNES DE ASTRONOMÍA

El 25 de noviembre se llevará a cabo el evento Viernes de Astronomía, con la conferencia *Pescando galaxias medusa*, a cargo del Dr. Jacopo Fritz. Después de la conferencia habrá observación con telescopios.

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



¿ES CIERTO...

... que Plutón ya no existe?

Hasta este momento Plutón continúa tranquilamente girando en su órbita alrededor del Sol sin ningún problema. Esto puede ser comprobado por la luz que nos llega de Plutón a nuestros telescopios terrestres y por la misión *Nuevos Horizontes* de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) que acaba de visitar a Plutón en el 2015...

¿Es cierto...

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

Viajar sin ver: La experiencia geográfica en la inmediatez

RESEÑA DE PEDRO S. URQUIJO TORRES

El viaje es la experiencia primaria de la geografía: el sujeto se desplaza de su cotidianeidad y espacio de confort para conocer lugares, aprender de ellos y recrearse en la novedad. El viajero-geógrafo agudiza sus sentidos y se abre a las nuevas posibilidades y sorpresas que su destino le depara. Después la aventura vuelve a casa con la memoria cargada de recuerdos y enseñanzas que a partir de ese momento reconstruye, proyecta o moldea. La geografía, por tanto, necesariamente implica movimiento constante, pues se nutre de paisajes y lugares.

¿Pero qué sucede cuando, en nuestros tiempos, la inmediatez y lo efímero parece apoderarse de todo? ¿Cómo vivir la experiencia geográfica del viaje cuando ya no hay tiempo para la contemplación, las distancias se reducen y la información se consigue en segundos a través de la Internet, sin necesidad incluso de desplazarse?

Algunos teóricos de la postmodernidad indicaron al respecto que el espacio se “desvanecía”, que la geografía perdía cierto sentido y se volvía algo complicado frente a la concepción acelerada del tiempo. Se planteaba entonces que no había un sentido de lugar mientras se viajara a toda velocidad en un avión o se esperara la llegada del metro en el andén. En esos momentos sólo se podía pensar en el tiempo y su necesario paso, no en los lugares en los que los individuos podrían encontrarse. No obstante, el espacio *sigue ahí*, no desaparece jamás. Lo que cambia es nuestra manera de vivirlo, ciertamente marcado por la rapidez y lo fugaz. Los lugares siguen en espera de ser descubiertos por el recién llegado o el extranjero.

De una manera soberbia, el escritor Andrés Neuman nos describe su expe-

riencia geográfica en la era de la inmediatez, a través de una *sui generis* crónica de viaje: *Cómo viajar sin ver*. En sus propias palabras: “vivimos siempre en varios lugares al mismo tiempo. No importa dónde estemos, podemos consultar nuestro correo, leer los periódicos del mundo, seguir la actualidad internacional. Vayamos a donde vayamos, continuamos dentro de un mismo paisaje: el de las comunicaciones”. Frente a ello, Neuman formula una

propuesta para romper con ese espacio aparentemente homogéneo y vivir, en la medida de lo posible, la experiencia del viaje: “Cuando nos resulta imposible una mirada exhaustiva y documentada sobre un lugar, sólo nos queda el recurso poético de la inmediatez: mirarlo con el asombro radical de la primera vez. Con cierto grado de ignorancia y, por lo tanto, de avidez inaugural”.

Aprovechando una gira de presentaciones de otro de sus libros organizada por la editorial



Alfaguara, Andrés Neuman realiza un recorrido por diecinueve países de América. El periplo de Neuman se caracteriza por lo inmediato: de un aeropuerto al hotel, del hotel al lugar de presentación, del lugar de la presentación al hotel, y luego otra vez al aeropuerto y así sucesivamente. La experiencia más “cultural” en ello se reduce a los módulos de tránsito migratorio y al menú de los restaurantes de los hoteles. Y sin embargo, frente a las limitantes que el itinerario le impone, logra la recreación, el asombro y el descubrimiento geográfico en los lugares menos esperados.

A través de *Cómo viajar sin ver*, el autor compartirá con sus lectores el sentido primordial de la geografía; una crónica plena de paisajes y personas ocultas en la percepción de fugacidad del tiempo, una guía exquisita que todo viajero debería conocer.



CÓMO VIAJAR SIN VER.
ANDRÉS NEUMAN.
EDICIONES ALFAGUARA.
ESPAÑA. 2010.