



bum

Boletín de la UNAM
Campus Morelia
No. 58 · Nov./Dic. 2015

ARTÍCULO

BIOLOGÍA Y MATEMÁTICAS; ALAN TURING, SUS PATRONES Y OTRAS MONERÍAS

Dr. Víctor F. Breña Medina
Centro de Ciencias Matemáticas

Durante la Segunda Guerra Mundial, el gobierno británico reunió a un equipo de científicos en Bletchley Park, situado en Buckinghamshire, Inglaterra, con el fin de descifrar mensajes encriptados. Alan M. Turing, un matemático inglés nacido en Londres fue integrante de dicho equipo. Junto con sus colegas y una máquina conocida como *Colossus*, ayudó a descifrar mensajes encriptados por el código *Enigma*, de diseño alemán.

La contribución más importante que Turing aportó a dicho proyecto y al conocimiento científico fue haber sentado las bases de la computación moderna. Turing describió rigurosamente lo que

se conoce en nuestros días como la *máquina de Turing*. Este concepto consiste en el conjunto de reglas, estados y funciones que tienen como objetivo decidir si un enunciado formal, escrito en algún lenguaje desde la perspectiva de la lógica matemática, es verdadero o falso.

Turing fue un personaje trágico, aunque brillante. En este ensayo corto nos enfocamos en algunos de los ejemplos donde, con una idea simple, este erudito logró que la biología y la matemática cavaran un nicho común sólido.

Tras haber concluido la guerra, posiblemente influenciado por las ideas de quien fue el pionero más importante de



CONTENIDO

ARTÍCULO

BIOLOGÍA Y MATEMÁTICAS; ALAN TURING, SUS PATRONES Y OTRAS MONERÍAS 1

GRAN ANGULAR

LA UNAM CAMPUS MORELIA SE SUMA A LA CELEBRACIÓN DEL AÑO INTERNACIONAL DE LOS SUELOS 4

ESTUDIANTES

FENÓMENOS ERUPTIVOS: DESDE EL CENTRO DEL SOL HASTA LA TIERRA 5

BREVES DEL CAMPUS 6
PARA CONOCER MÁS 8

LIBROS

PAISAJE Y TERRITORIO. ARTICULACIONES TEÓRICAS Y EMPÍRICAS 8

la *biología matemática*, Sir D'arcy W. Thompson, Turing se interesó en la *fisiología*. Aunque su aportación en la biología matemática es extremadamente aguda, esta cobra importancia aproximadamente 30 años después de la publicación del artículo donde la vierte: *Las bases químicas de la morfogénesis*. Las ideas de Turing han tenido un impacto profundo en el estudio de la morfogénesis.

La morfogénesis es el proceso biológico mediante el cual un organismo desarrolla su forma. Junto con el crecimiento celular y la diferenciación celular, la morfogénesis es esencial en los procesos propios de la biología del desarrollo. Los especialistas en

esta rama se encargan de entender las condiciones y los ingredientes que conducen a que una célula se desarrolle de una forma determinada. Cuando este fenómeno ocurre, una célula que crece y se diferencia en cierta forma, se especializa en una función determinada. Por ejemplo, cuando un ser vivo comienza a desarrollarse, sus células inicialmente son idénticas; sin embargo, algunas de ellas formarán parte de órganos como el hígado en un mamífero, mientras que otras células darán lugar a estructuras como la retina de un ojo.

Turing dedujo las condiciones matemáticas que capturan las características básicas de dos procesos cuando dos sustancias químicas interactúan. Como él mismo afirma, este modelo es una simplificación burda y, por tanto, una falacia a lo que realmente ocurre. A pesar de ello, el llamado *mecanismo de Turing* ha logrado arrojar luz en la descripción de algunos procesos que escapan al enfoque experimental o que son controversiales entre los expertos.

Para entender este mecanismo, imaginemos una fiesta con mucha gente en un salón suficientemente grande. Ahí, los bailarines se agrupan en ciertas regiones pequeñas respecto al tamaño del lugar donde la fiesta ocurre; dicho de otra forma, se acom-

dan a bailar en regiones localizadas. Los que no bailan, tienden a acomodarse en donde no hay bailarines; por esta razón, no suelen acomodarse en lugares específicos sino que están por todas partes, excepto donde se baila. Sin embargo, aunque algunos bailarines dejan de bailar y, equivalentemente, algunos de los que no bailan se integran al grupo de los bailarines, las regiones del salón donde se baila tienden a no cambiar significativamente.

El mecanismo de Turing indica las condiciones necesarias en las cuales este tipo de fenómenos ocurre en presencia de un proceso de difusión y uno de reacción para dos concentraciones de sustancias químicas. Las condiciones para que un patrón ocurra. Una de las consecuencias clave de las herramientas que traducen el proceso de difusión y el de reacción en términos matemáticos, son los factores intrínsecos a la geometría donde una interacción de este tipo ocurre. En otras palabras, podemos imaginar que un salón rectangular produce regiones de baile distintas a las que habría en un salón de forma irregular.

Uno de los modelos biológicos más utilizados en genética de plantas es la planta llamada *Arabidopsis thaliana*, la cual es esen-

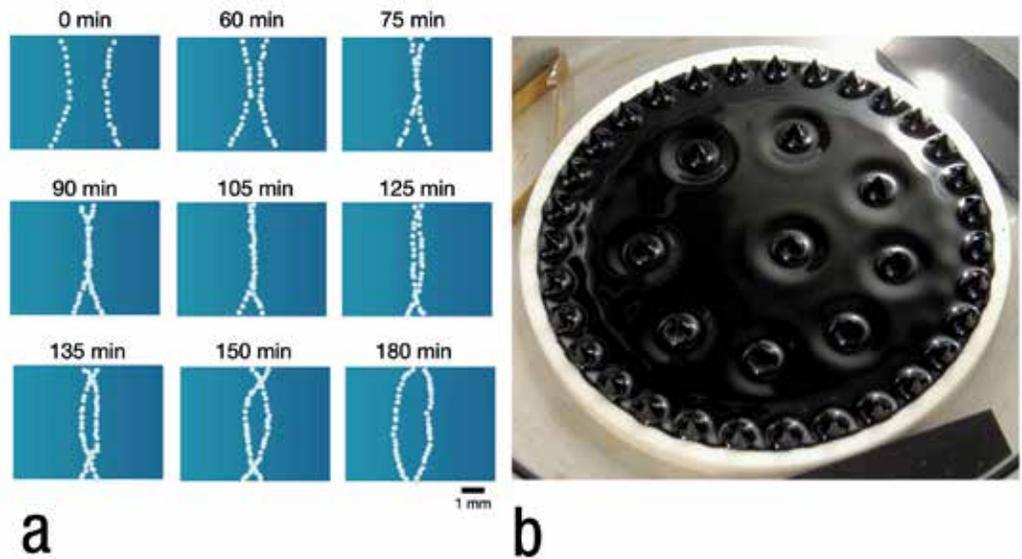


FIGURA. 1. PATRONES EN LA NATURALEZA. (A) DOS FRENTES DE *Dictyostelium discoideum*, CUYA FORMA Y MOVIMIENTO ES SIMILAR AL CHOQUE DE DOS SOLITONES; FIGURA TOMADA DE KUWAYAMA H. & ISHIDA S. (2013). SCI. REP. 3:2272. (B) FLUIDO FERROMAGNÉTICO BAJO LA INFLUENCIA DE UN CAMPO MAGNÉTICO; FIGURA TOMADA DE RITCHER R. & BARASHENKOV I. V. (2005). PHYS. REV. LETT., 94:184503.

DIRECTORIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM

RECTOR

DR. JOSÉ NARRO ROBLES

SECRETARIO GENERAL

DR. EDUARDO BÁRZANA GARCÍA

SECRETARIO ADMINISTRATIVO

LIC. ENRIQUE DEL VAL BLANCO

ABOGADO GENERAL

LIC. LUIS RAÚL GONZÁLEZ PÉREZ

COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DR. CARLOS ARÁMBURO DE LA HOZ

CAMPUS MORELIA

CONSEJO DE DIRECCIÓN

DR. ALEJANDRO CASAS FERNÁNDEZ
DR. AVTO GOGICHAISHVILI
DR. DANIEL JUAN PINEDA
DR. ALBERTO KEN OYAMA NAKAGAWA
DR. ENRIQUE CRISTIÁN VÁZQUEZ SEMADENI
DR. ANTONIO VIEYRA MEDRANO

COORDINADOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

LIC. RICARDO CORTÉS SERRANO

JEFE UNIDAD DE VINCLACIÓN

F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

CONSEJO EDITORIAL

DR. YÉSENIA ARREDONDO LEÓN
LIC. GUADALUPE CÁZARES OSEGUERA
DR. VÍCTOR DE LA LUZ RODRÍGUEZ
M. A. V. LENNY GARCIDUEÑAS HUERTA
DR. ULISES ARIET RAMOS GARCÍA
M. EN C. LEONOR SOLÍS ROJAS
DR. DANIEL TAFOYA MARTÍNEZ

CONTENIDOS

MÓNICA GARCÍA IBARRA

DISEÑO Y FORMACIÓN

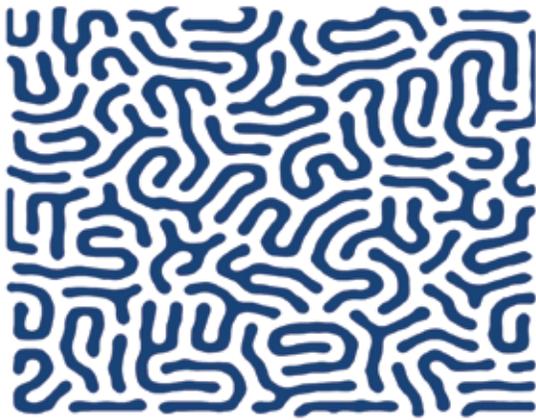
ROLANDO PRADO ARANGUA

BUM BOLETÍN DE LA UNAM CAMPUS MORELIA ES UNA PUBLICACIÓN EDITADA POR LA UNIDAD DE VINCLACIÓN 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

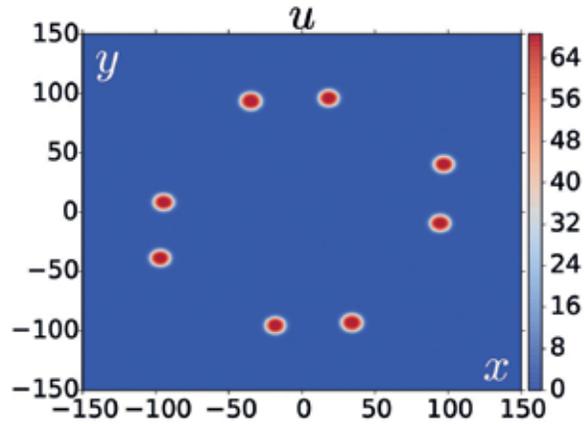
TELÉFONO/FAX UNIDAD DE VINCLACIÓN: (443) 322-38-61

CORREOS ELECTRÓNICOS: vinculation@csam.unam.mx

PÁGINA DE INTERNET: www.csam.unam.mx/vinculation



a



b

FIGURA 2. PATRONES DE TURING. (A) LABERINTO QUE ASEMEJA A LA ORGANIZACIÓN DE UN CORAL. (B) ESTRUCTURA LOCALIZADA OBTENIDA A PARTIR DE RESOLVER UN MODELO MATEMÁTICO QUE REÚNE LOS INGREDIENTES CLAVE PARA ESTUDIAR CIERTAS CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS INTERACCIONES FÍSICAS, QUÍMICAS, ECOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS; FIGURA TOMADA DE BREÑA-MEDINA V. F. & CHAMPNEYS A. R. (2014). PHYS. REV. E, 90:032923.

cial para el estudio de una amplia diversidad de procesos morfo-genéticos. Entre estos procesos, se encuentra el relacionado con el crecimiento de *pelos radiculares*; estos son responsables de la toma de nutrientes del suelo, por ejemplo. El enfoque teórico yace en el mecanismo de Turing, con el cual se analiza la interacción de una familia de proteínas y la hormona llamada *auxina*.

El ensayo de Turing fue publicado en 1952. Desde entonces ha habido contribuciones de diversa índole a estas ideas. Las cuales forman parte de la llamada *teoría de formación de patrones*.

En la naturaleza se observan fenómenos que pueden describirse, o inicialmente entenderse, desde esta perspectiva. Por

ejemplo, en la figura 1(a) se observan dos arreglos multicelulares de una ameba llamada *Dictyostelium discoideum*. Estos arreglos forman dos *frentes* de amebas, los cuales se aproximan uno al otro hasta chocar, y continúan su camino como si un frente fuera invisible al otro. Esta es una característica típica de un tipo de estructura conocida como *solitón*; e.g. un *tsunami*. Aunque este no es un ejemplo típico de un patrón de Turing, sí presenta una característica clave, es decir, un fenómeno que involucra un proceso de transporte similar al de difusión. En la figura 1(b) se observa un fluido que reacciona en presencia de un campo magnético. Esta estructura tampoco es un patrón que típicamente sea descrito por el mecanismo de Turing, sin embargo tiene la característica de formar un patrón estático.

Una de las labores de un investigador en *biomatemáticas* consiste en la determinación y clasificación de los factores y los ingredientes que producen el fenómeno en estudio. En gran medida, debido a matemáticos como Thompson y Turing, se han desarrollado teorías que son susceptibles de ser utilizadas en el entendimiento de fenómenos biológicos. Por ejemplo, el mecanismo de Turing indica los ingredientes necesarios para obtener un patrón; en la figura 2(a) se observa un patrón de Turing con forma de laberinto similar a la estructura de un coral. Por otro lado, en la figura 2(b) se observa un patrón de Turing localizado. Se puede concluir que no solamente las características biológicas son importantes para la comprensión de un fenómeno, sino también los conceptos teóricos que permiten explorar conjeturas inaccesibles a las técnicas experimentales; la comunión entre la biología y la matemática.

En circunstancias dudosas, Turing pierde la vida en 1954, dos años después de haber publicado sus ideas sobre morfogénesis. Es así como uno de los genios matemáticos más importantes de la historia deja un legado que constituye un referente seminal para todo biomatemático. 



LA UNAM CAMPUS MORELIA SE SUMA A LA CELEBRACIÓN DEL AÑO INTERNACIONAL DE LOS SUELOS

CON EL OBJETIVO DE AUMENTAR LA CONCIENCIACIÓN Y LA COMPRENSIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL SUELO PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LAS FUNCIONES ECOSISTÉMICAS ESENCIALES, el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES) y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), ambos de la UNAM Campus Morelia, participaron con diferentes acciones en las actividades del Año Internacional de los Suelos.

En entrevista, Leonor Solís Rojas y Estela Carmona Jiménez, técnicas académicas del IIES y CIGA, respectivamente, quienes forman parte del Comité Organizador de dichas actividades en Morelia, añadieron que esta celebración mundial buscó ser el foro para concientizar a la sociedad civil y a los responsables de las tomas de decisiones sobre la importancia del suelo para la vida humana, así como el papel que desempeña en la seguridad alimentaria, la adaptación y la mitigación del cambio climático, los servicios ecosistémicos, la mitigación de la pobreza y el desarrollo sustentable.

Para lograr lo anterior, ambas dependencias universitarias sumaron esfuerzos para realizar actividades tanto académicas como de divulgación. Entre ellas, el comité local organizó el primer simposio estatal llamado "Los Suelos como Base de los Ecosistemas Michoacanos", en el participaron la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, así como el IIES y el CIGA de la UNAM, Campus Morelia. Este evento reunió por primera vez a todos los especialistas sobre el tema de nuestro Estado en un mismo foro.

Con el apoyo del Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación se dedicó un número de la revista "C+Tec" al tema de los suelos, en el cual escribieron investigadores y técnicos académicos de la UNAM Campus Morelia como Francisco Bautista del CIGA, Mayra Gavito, Leonor Solís y Felipe García del IIES y Yunuén Tapia de la Unidad Michoacán del Instituto de Geofísica.

También se realizó la Feria de los Suelos Michoacán 2015 en la Plaza de Armas de Morelia con más de tres mil visitantes y más de 30 talleres del CIGA, IIES, la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia y el Instituto de Geofísica.

Tanto el IIES como el CIGA participaron también con actividades de divulgación relacionadas con el tema de los suelos en eventos organizados por otras instituciones de educación superior y gubernamentales como fueron Ciencia en Acción, la Primer feria Ambiental de la Tenencia Morelos, la Feria de Ciencia y Arte para Niños y Niñas, la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades, el Tianguis de la Ciencia y Promoviendo Ciencia.



PERFIL DE SUELO. FOTO: ESTELA CARMONA.

Como material promocional se elaboró un tríptico en el cual se explicó qué es el suelo, su importancia y algunas sugerencias para protegerlos y conservarlos.

Carmona Jiménez y Solís Rojas coincidieron en que es fundamental una gestión adecuada de los suelos para lograr los objetivos del desarrollo sostenible, muchos de los cuales reflejan el papel central de los suelos para sostener la vida, los alimentos y el agua.

Por ejemplo, los suelos son el fundamento para los sistemas alimentarios. En la actualidad, alrededor del 33 por ciento de la superficie de los suelos del mundo ya está degradada, por lo que es necesario revertir esta tendencia mediante prácticas sostenibles de ordenación de los suelos, ya que sólo los suelos sanos producirán alimentos sanos con el mejor valor nutricional posible y así se logrará la seguridad alimentaria.

Las integrantes del comité organizador local consideraron que al sumarse a esta celebración se logró difundir la importancia del suelo mediante una gran cantidad de material informativo, lo que consiguió que las personas que participaron en los eventos supieran que los suelos intervienen en casi todas las actividades de la vida diaria como son la producción de los alimentos, los medicamentos, los edificios, la ropa, el agua y el clima, entre otros.

"Los suelos permiten realmente la vida en la Tierra y son fundamentales para el desarrollo sostenible", enfatizaron las académicas.

Finalmente, mencionaron que el reto que se tiene ahora es convertir los resultados en acciones concretas: "tenemos que mantener el impulso que se dio en el este año con la celebración del Año Internacional de los Suelos, porque los suelos todavía nos necesitan, tanto como nosotros a ellos", concluyeron. **hmm**

FENÓMENOS ERUPTIVOS: DESDE EL CENTRO DEL SOL HASTA LA TIERRA

Por: Carlos Arturo Pérez Alanis, estudiante de maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra. Instituto de Geofísica, UNAM.

EL SOL ES LA ESTRELLA MÁS CERCANA A LA TIERRA Y LA RESPONSABLE DE DOTARNOS DE LA PRINCIPAL FUENTE DE ENERGÍA PARA LA VIDA. Representa el 99.86% de masa total del Sistema Solar y se encuentra a 150 millones de kilómetros de distancia de la Tierra. Desde la antigüedad, el hombre lo ha visto como una gran esfera muy brillante y homogénea, inmutable a través del tiempo y pareciera que seguirá igual por los próximos años. Sin embargo eso no es así, si tuviéramos una nave espacial capaz de resistir casi los 2 millones de kelvins que existen en su frontera exterior, nos daríamos cuenta de que en el Sol ocurren eventos muy violentos, capaces de liberar grandes cantidades de energía y plasma magnetizado a través del medio interplanetario.

Podemos pensar que el Sol es como una cebolla, que tiene distintas capas y propiedades físicas. En el núcleo se producen violentas reacciones termonucleares que proporcionan toda la energía, toneladas de Hidrógeno se convierten en núcleos de Helio cada segundo. Kilómetros más arriba se encuentran la zona radiativa y la zona convectiva. En la primera, la energía se transporta por medio de radiación, por otro lado, en la zona convectiva se forman corrientes ascendentes de material hasta la zona superior, y simultáneamente, movimientos descendentes de material hasta las zonas más calientes. Aquí, entre la zona radiativa y la zona convectiva es donde encontramos al dínamo solar que es el encargado de generar intensos campos magnéticos y corrientes eléctricas, debido al continuo movimiento de partículas cargadas. Los arcos de campo magnético emergen conforme la altura aumenta. En la fotosfera, una pequeña región de unos 100-200 kilómetros aproximadamente, los arcos se hacen evidentes ocasionando grandes manchas solares de distintos tamaños.

Más arriba, nos encontramos con la cromósfera. Esta región, constituida principalmente de Helio e Hidrógeno, se caracteriza por un abrillantamiento, el cual puede ser observado desde la Tierra durante los eclipses solares. Siguiendo estos arcos, su geometría magnética comienza a volverse caótica, los arcos que han ido emergiendo comienzan a “trenzarse”, distintas polaridades de campo magnético llegan a encontrarse ocasionando un fenómeno que se llama “reconexión

magnética”, produciendo una importante liberación de energía en tan solo unos cuantos segundos. Pequeños destellos de luz pero bastantes violentos se producen en la cromosfera solar, estos eventos repentinos se llaman fulguraciones solares. Estas producen gran cantidad de radiación electromagnética.

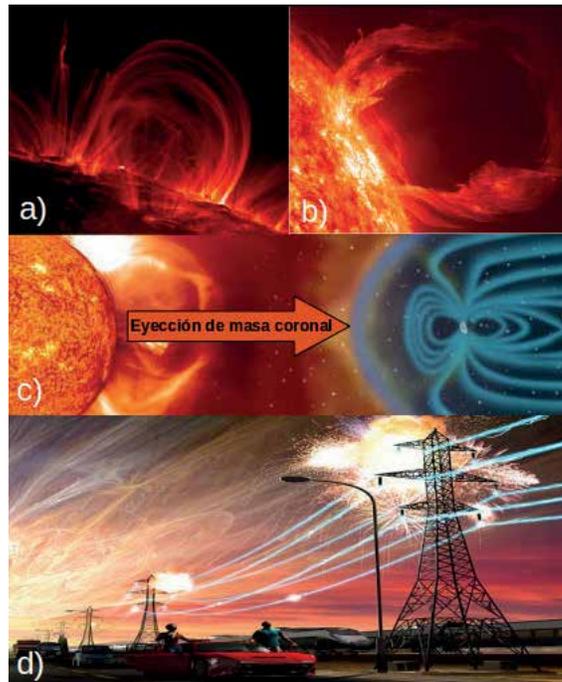
Otro fenómeno ocasionado por los arcos de campo magnético son las llamadas Eyecciones de Masa Coronal (EMC). Se producen en regiones del Sol donde las líneas del campo magnético poco a poco se van cerrando sobre sí mismas, y debido a alguna inestabilidad del campo, se liberan grandes cantidades de material solar. Una vez que las EMC son expulsadas del Sol, viajan a distintas velocidades a través del medio interplanetario. Las EMC viajan millones de kilómetros hasta llegar a la atmósfera terrestre.

Algunas EMC interaccionan con el campo magnético terrestre y llegan a producir fenómenos interesantes como las auroras boreales en los polos. También pueden producir eventos dañinos para todos nuestros sistemas de comunicación, al afectar los circuitos de los satélites que se encuentran fuera de la ionósfera. Por estas razones es de gran importancia estudiar estos eventos

transitorios en el Sol, principalmente las eyecciones de masa coronal. ¿Qué medidas preventivas podemos tomar ante estos fenómenos?

Dentro de la literatura existen modelos analíticos que explican la propagación de EMC en el medio. Si conocemos las condiciones iniciales (velocidad, posición, tiempo de inicio) de las EMC podemos predecir cuándo arribarán al entorno terrestre. Información proveniente de diferentes instrumentos montados en varias misiones espaciales nos permiten darle seguimiento a estos fenómenos.

Actualmente me encuentro estudiando el segundo año en la maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra, en el Instituto de Geofísica unidad Michoacán. Mi asesor es el Dr. Ernesto Aguilar Rodríguez, mi tema de investigación es precisamente estudiar los distintos modelos analíticos de la propagación de EMC y fijar constantes de proporcionalidad con los que cuenta cada modelo, con el fin de obtener mejores resultados con las observaciones *in situ*. Para dicho estudio, uso la mayor cantidad de eventos de EMC analizados con datos reales de varias misiones espaciales. 



DESDE LA FORMACIÓN DE INESTABILIDADES MAGNÉTICAS HASTA LA LLEGADA DE UNA EMC A LA TIERRA. A) ARCOS MAGNÉTICOS COMIENZAN A FORZAR EL PLASMA CORONAL, B) HASTA QUE LOGRAN VENCER ESTA PRESIÓN EXPANDIÉNDOSE VIOLÉNTAMENTE HACIA EL EXTERIOR FORMANDO UNA EMC. C) LAS EMC SON EXPULSADAS HACIA EL VIENTO SOLAR, VIAJANDO A MILLONES DE KILÓMETROS DE DISTANCIA. D) HASTA QUE ALGUNA DE ELLAS LLEGA A LA TIERRA OCASIONANDO IMPORTANTES DAÑOS A LA RED ELÉCTRICA. IMAGEN: CORTESÍA CARLOS ARTURO PÉREZ ALANIS.

PRESENTAN ESTUDIO DE DESIGUALDAD EN MÉXICO

México está inmerso en un ciclo vicioso de desigualdad, donde falta el crecimiento económico y la pobreza aumenta. Aunque el país es la decimocuarta economía del mundo, hay 53.3 millones de personas que viven en pobreza.

De acuerdo con el informe "Desigualdad Extrema en México: Concentración del Poder Económico y Político", elaborado por Oxfam México, la riqueza se encuentra concentrada en un grupo selecto de personas que se han beneficiado del poco crecimiento económico del que ha gozado México en las últimas dos décadas.

"Uno de los aspectos más graves de esta desigualdad es la distribución del ingreso. Dada la escasa recopilación de indicadores, saber qué tan desigual es México respecto a otros países resulta una tarea compleja. No obstante, la Standardized World Income Inequality Database refiere que México está dentro del 25 por ciento de los países con mayores niveles de desigualdad en el mundo", indicó el doctor

Gerardo Esquivel Hernández, profesor e investigador del Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México.

En el marco de la Jornada "Perspectivas de la Economía Mexicana" de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, el investigador presentó dicho informe,

en el que plantea que para revertir la situación actual de desigualdad en el país es necesaria la creación de un auténtico estado social y un cambio de enfoque, de un estado dador a un estado que garantice el acceso a los servicios básicos bajo un enfoque de derechos.

Mencionó que es necesaria la creación de una política fiscal progresiva y una distribución más justa, así como un gasto más focalizado en educación, salud y ac-



FOTO: CORTESÍA ARCHIVO ENES MORELIA.

ceso a servicios básicos, así como en infraestructura en escuelas, para que éstas cuenten con los servicios necesarios y no crezca más la brecha de la desigualdad.

Asimismo, debe cambiar la política salarial y laboral, ya que consideró que es impostergable fortalecer el nivel de

compra del salario mínimo: "En México 23 millones de personas no pueden adquirir una canasta básica, pero alberga a uno de los hombres más ricos del mundo. Ahora bien, esta desigualdad que caracteriza a México no sólo tiene implicaciones sociales: las implicaciones políticas juegan un rol preponderante".

Los cuatro mexicanos más ricos han hecho sus fortunas a partir de sectores privados, concesionados y regulados por el sector público. Estas élites, dijo, han capturado al Estado mexicano, sea por falta de regulación o por un exceso de privilegios fiscales; por ejemplo, mencionó a Carlos Slim en la telefonía, Germán Larrea y Alberto Bailleres en la industria minera y Ricardo Salinas Pliego en TV Azteca, Iusacell y Banco Azteca.

Uno de los grandes problemas reside en que nuestra política fiscal favorece a quien más tiene. No es de ninguna manera progresiva y el efecto redistributivo resulta casi nulo, por lo que consideró que, si realmente se quiere combatir la corrupción, las declaraciones fiscales de todos los miembros del gobierno deben hacerse públicas, ya que sólo así se fortalecerá el Estado de Derecho. [Inm](#)

PRESENTAN INVESTIGADORES HALLAZGO DE TRABAJOS DENTALES EN LA ÉPOCA PREHISPÁNICA

Investigadores del Servicio Arqueomagnético Nacional de la UNAM Campus Morelia y del Centro Michoacán del Instituto Nacional de Antropología e Historia reportaron el hallazgo que muestra cómo se hacían los trabajos dentales en la época prehispánica.

Los doctores Avto Gogichaishvili y Juan Morales, investigadores del Instituto de Geofísica Unidad Michoacán y responsables del Servicio Arqueomagnético Nacional, refirieron que a "finales de diciembre del año 2013 se reportó al Centro INAH Michoacán el hallazgo de restos óseos localizados en la Escuela Telesecun-

daria 133 de la Comunidad de La Mina, en el municipio de Álvaro Obregón, en donde se realizaban trabajos de albañilería".

En total, mencionaron, fueron recuperados cuatro entierros *in situ*, es decir, localizados en la posición tal cual fueron enterrados al momento de su defunción. Se pudo determinar que estaban colocados en posición fetal, recostados hacia su lado izquierdo y sus ofrendas eran sencillas, esto es, vasijas utilitarias, orejeras y restos de perros.

Los investigadores de Centro INAH-Michoacán, Ramiro Aguayo Haro y Humberto Quiroz Castañón, encargados de la inves-

tigación enfatizaron que de los entierros excavados, desde un inicio destacó uno de ellos. Éste corresponde a un individuo masculino, al cual se le dio el nombre de "Álvaro", quien contaba con una edad aproximada de 30 a 35 años al momento de su muerte, y quien además presentaba una deformación dental intencional. Inicialmente, este comportamiento fue interpretado como resultado de su actividad laboral, en la cual se requería el uso de los dientes como una herramienta.

Posteriormente, se procedió a la consolidación y análisis de los elementos óseos, observándose que presenta-

ba, además de la deformación dental, un agujero en el canino superior derecho. A partir de este estudio, que se realizara en conjunto con odontólogos especialistas, fue posible determinar que el diente presentaba un tratamiento odontológico similar a la “endodoncia”.

Los doctores Avto Gogichaishvili y Juan Morales, académicos de la Unidad Michoacán del Instituto de Geofísica, precisaron que “Álvaro” vivió entre los años 700-800 después de Cristo. Indicaron también que éste sería el primer dato que se tiene basado en fechamien-

tos absolutos que señalan una práctica dental compleja con fines terapéuticos.

Al momento, indicaron que sólo se tiene el reporte de un caso similar de un individuo encontrado en Cuernavaca, Morelos, quienes los investigadores lo logran fechar hacia el 1300 -1500 después de Cristo. **lmm**

REALIZA LA UNAM CAMPUS MORELIA LA TERCERA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES

Más de cinco mil personas acudieron a la Tercera Fiesta de las Ciencias y las Humanidades que se realizó en el Campus Morelia de la UNAM con el objetivo de ofrecer un espacio para dar conocer la oferta educativa, el quehacer de investigación, así como las actividades culturales que se realizan.

En el evento se ofrecieron más de 40 actividades, siete conferencias y una obra de teatro de divulgación científica.

Los integrantes del comité organizador refirieron

que este evento nació en el año 2013 con la finalidad de crear un contacto entre los jóvenes con los investigadores de la UNAM, dar a conocer a los estudiantes de Michoacán de educación media superior, superior y público en general, la oferta académica del campus al igual que las líneas de investigación que ahí se realizan.

Agregaron que durante la primera edición (2013) se contó con una afluencia de dos mil 500 estudiantes quienes disfruta-



ASISTENTES A LA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES 2015. FOTO: MÓNICA GARCÍA.

ron de las 13 conferencias especializadas, 13 estands informativos, 12 recorridos por el Jardín Botánico y el Paseo de la Ciencia, 11 demostraciones interactivas, cinco mesas redondas, cinco exposiciones, dos proyecciones, dos talleres y un concierto de rock con temas científicos.

En el 2014, se contó con una afluencia de cuatro mil 100 estudiantes, quienes participaron en siete conferencias especializadas, 19 actividades, dos exposicio-

nes y cinco estands informativos, además de la Feria de Ecotecnias, en la que los asistentes pudieron conocer experiencias de adopción, implementación y difusión sobre las ecotecnologías haciendo énfasis en tecnologías para la satisfacción de necesidades básicas tanto del ámbito rural como urbano, principalmente en el estado de Michoacán.

Los integrantes del comité organizador resaltaron la importancia de dar a conocer la oferta académica con la que

se cuenta ya que este tipo de actividades puede ser una de las estrategias por las cuales los jóvenes se motiven y despierte su interés por realizar proyectos académicos.

Finalmente, comentaron que este evento es una extensión de la Fiesta que, también desde hace tres años, se realiza simultáneamente en el Museo Universum “El Museo de las Ciencias” de la UNAM, en Ciudad Universitaria, organizada por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. **lmm**

REALIZAN EL V CONGRESO DE MITOS PREHISPÁNICOS EN LA LITERATURA LATINOAMERICANA

El Campus Morelia de la Universidad Nacional Autónoma de México fue sede del “V Congreso de Mitos Prehispánicos en la Literatura Latinoamericana. Reflejos del Pasado: Visiones Multidisciplinarias”, el cual tuvo como objetivo profundizar en el conocimiento de las relaciones que establece la literatura latinoamericana con la mitología prehispánica. Durante

esta emisión, el foro abrió sus líneas de trabajo a otras disciplinas de las artes, las humanidades y las ciencias sociales.

De esta manera, en este congreso se abordó el estudio de la supervivencia, actualización, adaptación, reelaboración de mitos de origen prehispánico en manifestaciones culturales diversas como textos, discursos orales, actos rituales, artes y cine, entre otras.

Esta propuesta generó un diálogo transversal que permitió una retroalimentación teórico-metodológica entre especialistas de diversas disciplinas.

El congreso estuvo dirigido a especialistas en humanidades, artes y ciencias sociales que abordaron en su investigación temas vinculados con mitos de origen prehispánico. Todas las sesiones estuvieron abiertas al público en general. **lmm**

CINE



El Cineclub Goya presentará el sábado 21 de noviembre, desde las 18:00 horas, el Maratón de Cine de Terror 2015, con más de 12 horas continuas con el mejor del cine de terror contemporáneo. La entrada es gratuita.

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

EVENTOS DE DIVULGACIÓN

Novedades astronómicas

Visita la página: <http://www.crya.unam.mx/web/divulgacion>



COSMOS

El día 27 de noviembre, a las 19:00 horas, se continuará exhibiendo en el Auditorio de la Coordinación Administrativa de la UNAM Campus Morelia, la serie Cosmos: Una odisea del espacio y el tiempo.

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

¿ES CIERTO...

... que el GPS de mi celular no funcionaría correctamente sin tomar en cuenta la Teoría de la Relatividad General de Einstein?

¿Es cierto...

Es común que muchas personas se cuestionen sobre el uso práctico de la Teoría de la Relatividad de Einstein. Muchos llegan a la conclusión de que esta teoría es sumamente abstracta y no tiene ninguna influencia en nuestras vidas cotidianas...

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

Paisaje y Territorio. Articulaciones teóricas y empíricas

RESEÑA DE SARA BARRASA

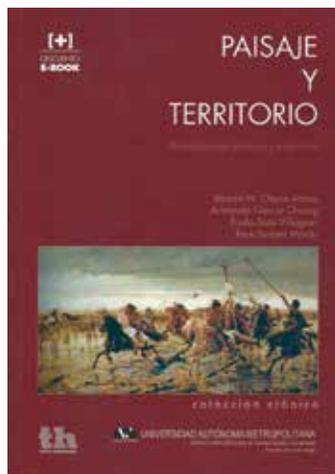
La teoría y la práctica se unen en este libro, que por un lado nos presenta un recorrido a través del concepto de paisaje, con visiones de los autores principales o desde la perspectiva de geógrafos de distintas instituciones del ámbito iberoamericano. Por el otro lado es un viaje, recorriendo paisajes y territorios, desde China a Europa y de México a América del Sur.

En el recorrido teórico se encuentran al menos 14 diferentes definiciones y enfoques al hablar de paisaje, presentados por 18 autores de 9 instituciones. Esencialmente participan

geógrafos (básicamente del área humana) junto a antropólogos, sociólogos y arquitectos, principalmente, iberoamericanos. En este contexto, es difícil dar una única definición de paisaje, por lo que el libro presenta una compilación de ideas y términos: como objeto de estudio dados los cambios acontecidos, como herramienta de análisis territorial, como parte perceptible de un territorio, etcétera. Según el Convenio Europeo del Paisaje, este es “cualquier parte del territorio, tal y como lo percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”.

Los viajes comienzan en el país ibérico con los paisajes de La Huerta de Murcia, donde se ejemplifica la metodología aplicada en la generación del Atlas de los Paisajes de España, basada principalmente en la descomposición y análisis de las tramas del paisaje para una posterior reintegración, definiendo unidades de paisaje.

Nicolás Ortega nos hace recorrer Francia e Inglaterra, donde transita los Alpes con De Martonne, para finalmente cruzar a América, con Élisée Reclus que nos describe los paisajes de Colombia en su Viaje a la Sierra Nevada de Santa Marta. Con los viajes de Humboldt, nos describe en sus cuadros la naturaleza las cataratas de Maipures en el Orinoco, el Amazonas y los Andes.



En México, los viajes empiezan en Veracruz para conocer el fuerte de San Juan de Ulúa, actualmente rodeado de contenedores, astilleros y grúas que envilecen este paisaje patrimonio cultural. Dentro de la descripción de la actual ciudad de México, antes Tenochtitlán, soporte de la identidad mexicana, descrita en crónicas de conquistas

en los relatos de informadores y en los antiguos códices, se describe como hoy está convertida en una plaza dura sin rastro de aquella fisionomía donde la vegetación era un componente esencial (en palabras de los autores, Alcántara y Acebes).

En este libro, incluso se habla de Michoacán con la presencia de Tata Vasco y el actual ex convento de Tzintzuntzan situado en la cuenca del

lago Pátzcuaro, donde se desarrolló un proyecto de restauración tanto del conjunto conventual como de los espacios ajardinados y el atrio con especial énfasis en los olivos centenarios, que supuestamente fueron plantadas por orden de Vasco de Quiroga.

Este libro, es el resultado de un coloquio sobre paisaje y territorio celebrado en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa en 2011, donde se recopilan las presentaciones realizadas en el mismo y algunos trabajos complementarios. Desde mi perspectiva, todo lo presentando en esta obra, es tan correcto como cuestionable. Encontramos que el PAISAJE se ha convertido en un término que está en boca de todos, que está de moda, que se ha vuelto popular, casi promiscuo. Está presente en discursos políticos y en la academia (donde se integra en diversas disciplinas), y se lo apropian tanto las ciencias como las artes, donde se estudia, se analiza, se gestiona y se administra. Esta obra necesita una reflexión final donde se pongan a dialogar los discursos de los distintos autores, que en algunos casos son similares, en otros complementarios y en otros, contradictorios.



ARTICULACIONES TEÓRICAS Y EMPÍRICAS. MARTÍN CHECA, ET.AL. TIRANT HUMANIDADES Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA. MÉXICO. 2015.