



## ARTÍCULO

### ENCONTRANDO PATRONES: SET®

L.C.F.M. Naila Itzel Angelina Centeno  
Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM

El juego de cartas SET® es un juego de reconocimiento de patrones en el cual se estimula el razonamiento cognitivo, lógico, la percepción visual y espacial. Con él pueden jugar desde 1 hasta 20 personas. Este juego fue creado por la genetista Marsha J. Falcon en 1974, mientras realizaba estudios en la Universidad de Cambridge para detectar si la epilepsia en perros pastor alemán podría tener factores hereditarios. Para sus estudios inventó unos símbolos que identificaban los genes y los cromosomas de cada uno de los perros. Cuando mostró los símbolos y patrones a su equipo de trabajo se le ocurrió que podría surgir un divertido juego. Fue entonces cuando Marsha decidió perfeccionar y sintetizar su idea.

El mazo de cartas de SET® consta de 81 cartas, cada carta tiene cuatro

características y cada característica tiene tres posibilidades:

1. Símbolos: óvalos, ondas o rombos.
2. Colores: rojo, verde o morado.
3. Cantidad: uno, dos o tres símbolos.
4. Relleno: sólidos, rayados o sin relleno.

Un set consiste de 3 cartas en las que todas las características, evaluadas una a una, son iguales en cada carta o diferentes en todas ellas. En otras palabras; el símbolo, color, cantidad y relleno deben ser igual en las 3 cartas o diferente en cada una de ellas.

Para comprobar que 3 cartas no forman un set, basta verificar que dos cartas comparten una misma característica y la tercera no la hace. Para clarificar aún más, en la Tabla 1 se muestran algunos ejemplos detallados, donde "X" significa que no se cumple la condición requerida para formar un set con la caracte-

## CONTENIDO

### ARTÍCULO

ENCONTRANDO PATRONES: SET® ..... 1

### GRAN ANGULAR

LA DRA. PATRICIA BALVANERA, INVESTIGADORA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD (IIES, UNAM), ES NOMBRADA COPRESIDENTA DE LA IPBES ..... 4

### ESTUDIANTES

EL HIDRÓGENO, COMBUSTIBLE RENOVABLE ¿POR QUÉ ALMACENARLO EN MATERIALES? ..... 5

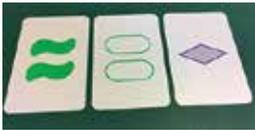
BREVES DEL CAMPUS ..... 6

PARA CONOCER MÁS ..... 8

### LIBROS

EL GEN: UNA HISTORIA PERSONAL ..... 8

TABLA 1: EJEMPLOS DE SET Y NO SET

EJEMPLOS	A)	B)	C)	D)
				
CARACTERÍSTICAS				
SÍMBOLO	≠	≠	=	≠
COLOR	X	X	≠	≠
CANTIDAD	≠	X	=	≠
RELLENO	≠	≠	=	≠
SET O NO SET	<b>NO SET</b>	<b>NO SET</b>	<b>SET</b>	<b>SET</b>

rística indicada, “≠” significa que las cartas son diferentes en esa característica e “=” que son iguales en esa característica.

El juego se prepara de la siguiente manera: una persona revuelve bien el mazo de cartas, coloca 12 cartas boca arriba en la mesa formando un rectángulo de cuatro por tres de modo que todas las cartas puedan ser vistas por los jugadores. El objetivo del juego consiste en encontrar el mayor número de sets. En este juego no hay turnos, el primer jugador en distinguir un set lo anuncia gritando “¡Set!” y se detiene el juego para que los demás comprueben si ha encontrado un set, en caso de tenerlo entonces el jugador toma el set y tendrá un punto a su favor, luego, se colocan tres cartas en el lugar de las que fueron tomadas y se continúa sucesivamente. En caso de que todos los jugadores estén de acuerdo en que no hay un set con las 12 cartas, entonces se agregan tres cartas más. El juego termina cuando se terminan las cartas del mazo y no es posible encontrar más sets con las cartas restantes.

Es interesante notar que, dadas dos cartas cualesquiera, existe exactamente una carta que en conjunto con las dos anteriores forman un set. Esto es posible ya que cada

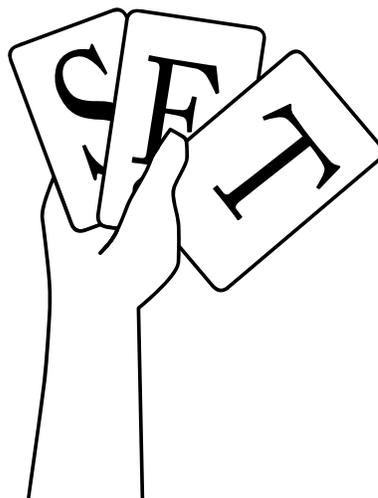
una de las cuatro características en las dos cartas determina como serán las características de la tercera carta y existe una carta por cada combinación posible de las cuatro características.

Este juego nos puede permitir trabajar con algunos temas matemáticos tales como probabilidad, combinatoria y álgebra. Comenzaremos hablando acerca de probabilidad y combinatoria, para ello, necesitamos cierta fórmula que nos ayudará a resolver algunas preguntas que nos haremos a continuación.

El matemático y computólogo Donald Knuth desarrolló un programa para calcular probabilidades sobre el juego de cartas SET®. Dicha información se puede encontrar en:

<https://math.stackexchange.com/questions/202862/in-the-card-game-set-whats-the-probability-of-a-set-existing-in-n-cards>

Iniciaremos cuestionándonos cuál es la cantidad de sets distintos que se pueden obtener con las 81 cartas del mazo. Como cada dos cartas determinan un set, entonces queremos conocer de cuántas maneras podemos elegir dos cartas de las 81 cartas del mazo. Además, debemos tener en cuenta que un set puede determinarse de tres maneras distintas, que es el número de for-



## 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. 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. YÉSENIA ARREDONDO LEÓN  
LIC. GUADALUPE CAZARES OSEGUERA  
DR. RUBÉN CEJUDO RUIZ  
MTRA. DANIELA LÓPEZ  
C. M. D. I. ADRIÁN OROZCO GUTIÉRREZ  
DR. EDGARDO ROLDÁN PENISADO  
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 UNIDAD DE VINCULACIÓN: (443) 322-38-62  
CORREOS ELECTRÓNICOS: vinculation@csam.unam.mx  
PÁGINA DE INTERNET: <http://www.morelia.unam.mx/vinculacion/>

TABLA 2: CONJUNTO DE LOS ENTEROS MÓDULO 3.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	...

mas en que podemos elegir dos de las tres cartas de dicho set. Por lo tanto, la cantidad de sets distintos en un mazo es de 1080.

Por otro lado, la probabilidad de obtener un set al tomar tres cartas del mazo al azar es muy pequeña, ya que es cercana a uno por ciento. Una vez teniendo el tablero con las 12 cartas sobre la mesa, la probabilidad de tener un set es cercana al 96 por ciento; aún así tendríamos poca probabilidad, de no tener un set en las 12 cartas. Cuando no se obtiene un set se agregan tres cartas más sobre la mesa, por lo que la probabilidad se acerca al 99 por ciento, pero aún así hay una probabilidad muy baja de no obtener algún set. Hay que tomar en cuenta que debemos tener 21 cartas

productos en el juego de cartas SET®): las posibilidades que representan el símbolo, color, cantidad y relleno están dados por un elemento del conjunto  $\{0, 1, 2\}$  se muestran en la Tabla 3.

Así, cada carta está representada por una 4-tupla  $(a, b, c, d)$  donde  $a, b, c, d \in \mathbb{Z}_3$ , donde  $a$  representa el símbolo,  $b$  el color,  $c$  la cantidad y  $d$  el relleno. Con esta tabla la primera carta del ejemplo a) en la Tabla 1, se representa por  $(2, 1, 0, 1)$ .

Ahora bien, definimos la operación para determinar cómo se obtiene un SET a partir de dos cartas determinadas. Si tenemos que  $x=(x_1, x_2, x_3, x_4)$  y  $y=(y_1, y_2, y_3, y_4)$  son elementos del mazo, entonces se define  $x*y$  de la siguiente manera:  $x*y=(2*(x_1+y_1) \bmod 3, 2*(x_2+y_2) \bmod 3, 2*(x_3+y_3) \bmod 3, 2*(x_4+y_4) \bmod 3)$ .

TABLA 3: REPRESENTACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

SÍMBOLO	ETIQUETA	COLOR	ETIQUETA	CANTIDAD	ETIQUETA	RELLENO	ETIQUETA
ÓVALO	1	ROJO	1	UNO	1	SÓLIDO	1
ONDA	2	VERDE	2	DOS	2	SIN RELLENO	2
ROMBO	0	MORADO	0	TRES	0	RAYADO	0

sobre la mesa para asegurar al menos un set, de acuerdo a la información de la página web que se mencionó anteriormente.

Ahora bien, hablaremos desde el punto de vista algebraico. Iniciaremos definiendo  $a \equiv b \pmod{n}$  como una identificación entre números enteros denotados por  $\mathbb{Z}$  y usando el número entero positivo  $n=3$  de la siguiente manera: dos números enteros  $a$  y  $b$  son congruentes módulo 3, si 3 divide a  $a-b$  ó  $b$  es el residuo de dividir  $a$  entre 3; (en palabras:  $a$  es congruente con  $b$  módulo 3). Los números enteros con esta estructura se denotan como  $\mathbb{Z}_3$  y se conocen como enteros módulo 3.

Los enteros módulo 3 se identifican con el conjunto de los números enteros  $\{0, 1, 2\}$ , por lo que podemos obtener la Tabla 2.

$\mathbb{Z}_3$  tiene la siguiente estructura algebraica con las operaciones de suma y multiplicación:  $0 + a \equiv a \pmod{3}$ ,  $1 + 1 \equiv 2 \pmod{3}$ ,  $1 + 2 \equiv 0 \pmod{3}$ ,  $2 + 2 \equiv 1 \pmod{3}$ ,  $0 \cdot a \equiv 0 \pmod{3}$ ,  $1 \cdot a \equiv a \pmod{3}$ ,  $2 \cdot 2 \equiv 1 \pmod{3}$ , para cualquier  $a$  en  $\mathbb{Z}_3$ .

Utilizaremos la notación que Judy Holdener usó en su trabajo *Product-free sets in the card game SET®* (Conjuntos libres de

$\bmod 3, 2*(x_3+y_3) \bmod 3, 2*(x_4+y_4) \bmod 3$ ). Observemos que  $x*y$  también representa a una carta del mazo. A continuación, mostramos ejemplos de cómo pueden usarse las coordenadas para comprobar si un conjunto de tres cartas es un SET usando c) y b) de la tabla 1:

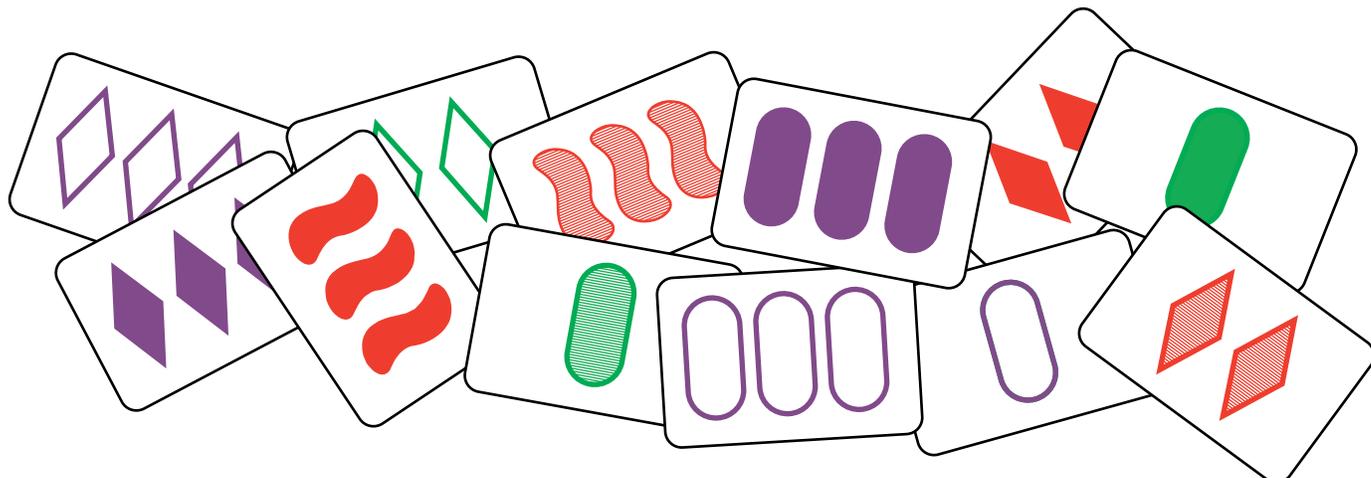
$$x=(0,1,0,1), y=(0,2,0,1) z=(0,0,0,1)$$

$$x*y=(2*(x_1+y_1) \bmod 3, 2*(x_2+y_2) \bmod 3, 2*(x_3+y_3) \bmod 3, 2*(x_4+y_4) \bmod 3)=(0,0,0,1)=z$$

$$x=(2,2,2,1), y=(1,2,2,2), z=(0,0,1,0)$$

$$x*y=(2*(x_1+y_1) \bmod 3, 2*(x_2+y_2) \bmod 3, 2*(x_3+y_3) \bmod 3, 2*(x_4+y_4) \bmod 3)=(0,2,2,0) \neq z$$

Para concluir, podemos decir que es interesante como un juego de mesa ha motivado diversos trabajos en matemáticas que involucran desde computación hasta aspectos algebraicos. Para aquellos que no conozcan el juego SET®, los invito a conocerlo para que se diviertan con su familia y amigos. [www.setgame.com](http://www.setgame.com)



## LA DRA. PATRICIA BALVANERA, INVESTIGADORA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD (IIES, UNAM), ES NOMBRADA COPRESIDENTA DE LA IPBES

Entrevista por Laura Sillas

EN AGOSTO PASADO LA DRA. PATRICIA BALVANERA RECIBIÓ EL NOMBRAMIENTO DE COPRESIDENTA DE LA EVALUACIÓN DE MÚLTIPLES VALORES DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA PLATAFORMA INTERGUBERNAMENTAL CIENTÍFICO-NORMATIVA SOBRE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (IPBES POR SUS SIGLAS EN INGLÉS). Acompañan dicho nombramiento tres copresidentes: Brigitte Baptiste (Directora General, Instituto Alexander von Humboldt, Colombia); Unai Pascual (Profesor investigador en el Centro Vasco para el Cambio Climático Ikerbasque (BC3), España, e Investigador Titular Asociado en el Centro para el Desarrollo y el Ambiente (CDE, Universidad de Bern, Suiza); y Mike Christie (Director de Investigaciones, Instituto de Negocios y Leyes, Universidad de Aberystwyth, Reino Unido).

En entrevista, la Dra. Patricia Balvanera precisó que uno de los aspectos que se estudiarán con la plataforma tiene que ver con el tema de los valores múltiples de la naturaleza, entendidos por éstos como las diferentes concepciones, vínculos y valoraciones que tiene una persona o sociedad con respecto a la naturaleza. Esos valores cambian según el espacio geográfico, las costumbres y la cultura, por mencionar algunos aspectos.

“Cuando la plataforma elaboró su marco conceptual, se dio cuenta que existe una diversidad enorme de visiones sobre la naturaleza; por ejemplo, hay quien ve a la naturaleza por los servicios que nos ofrece, pero hay quienes la ven como parte de su ser, como una parte integral en su visión”, explicó.

En ese sentido se decidió generar una evaluación durante tres años de trabajo, en donde explorarán en colaboración con cuatro coordinadores, 80 autores de 40 países y una Unidad de Soporte Técnico que apoya la parte del desarrollo académico y logístico, con sede en el IIES, en el que están cinco participantes, que coordina el maestro David González.

“Básicamente lo que vamos a hacer a lo largo de los tres años, es realizar un mapa de cuál es esta diversidad de visiones sobre la naturaleza, tratar de ver a través de qué métodos formales se están atendiendo estas visiones, cuáles no son escuchadas y cuáles sí, qué métodos son más plurales,



DRA. PATRICIA BALVANERA. FOTO: LAURA SILLAS.

qué métodos son más excluyentes; vamos a explorar cómo son las decisiones hoy en día, a diferentes escalas y el diseño de políticas públicas”, explicó la Dra. Patricia Balvanera.

Una vez realizado el diagnóstico de cuál es el contexto de las diferentes visiones de la naturaleza y de su estado de atención, el equipo de trabajo identificará cómo se puede lograr la sustentabilidad en términos de la integración de diferentes voces.

Asimismo, la investigadora del IIES señala que la evaluación es global, por ello se tienen autores de 40 países, “la intención es hacer una revisión exhaustiva de literatura científica, de reportes técnicos y de documentos gubernamentales para poder hacer dicha evaluación y poder informar a los tomadores de decisiones a diferentes escalas gubernamentales y no gubernamentales”.

Hay un periodo de tres años para lograr dicho trabajo, cada año se tendrán reuniones anuales con los autores; la reunión realizada el pasado noviembre, fue la primera que tendrán anualmente con los coordinadores, la Unidad de Soporte Técnico y observadores que verifican que todo se desarrolló en orden.

IPBES es un órgano intergubernamental independiente integrado por 130 países, entre ellos está México. Se creó en 2012 por los gobiernos y provee evaluaciones científicas objetivas sobre el estado del conocimiento respecto a la biodiversidad del planeta, los ecosistemas y sus contribuciones hacia la gente, así como las herramientas y los métodos para la protección y el uso sustentable de estos vitales activos naturales. [www.ipbes.net](http://www.ipbes.net)

## EL HIDRÓGENO, COMBUSTIBLE RENOVABLE ¿POR QUÉ ALMACENARLO EN MATERIALES?

Por: Juan Rogelio Tena García, estudiante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM), Unidad Morelia. UNAM

EL HIDRÓGENO ES EL ELEMENTO MÁS LIGERO DE TODOS LOS QUE EXISTEN Y EL MÁS ABUNDANTE EN EL UNIVERSO (LAS ESTRELLAS COMO NUESTRO SOL ESTÁN FORMADAS PRINCIPALMENTE DE ÉL). SIN EMBARGO, TODOS LO CONOCEMOS COMÚNMENTE POR SER PARTE DE LA MOLÉCULA DE AGUA ( $H_2O$ ). En

100 °C, que sean baratos y que puedan absorber y liberar el combustible con facilidad. Sin embargo, no se ha podido sintetizar un material que cumpla con todas estas características. Los materiales más prometedores son compuestos en forma de polvo que tienen como base aluminio y boro, los cuales se

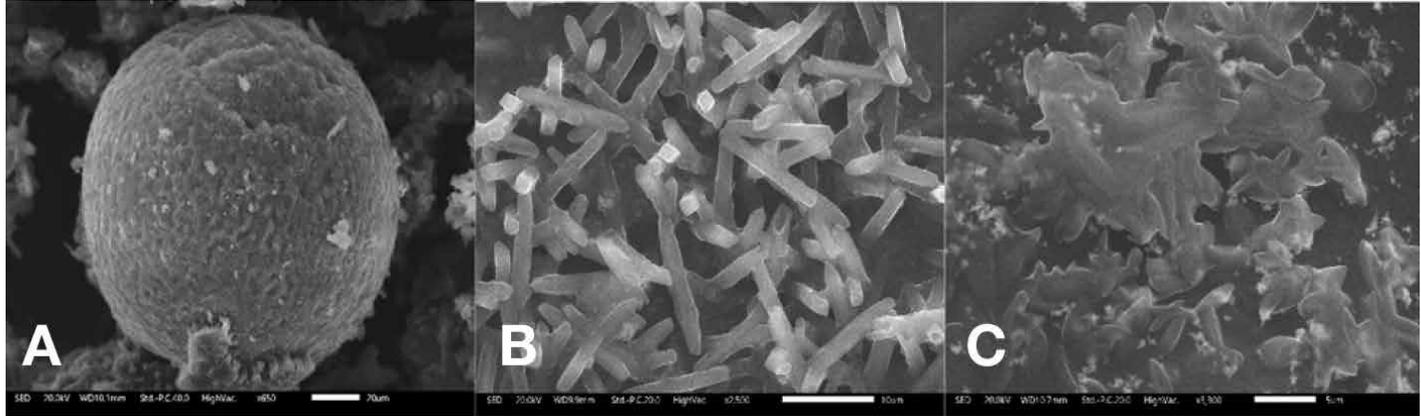


FIGURA 1.A, 1.B, 1.C IMÁGENES OBTENIDAS EN UN MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO DE MUESTRAS DE  $2LiBH_4$  AL DONDE SE APRECIA LA VARIEDAD DE MORFOLOGÍAS PRESENTES EN UN MISMO MATERIAL. IMÁGENES: JUAN LUIS CARRILLO.

la actualidad, muchas investigaciones se han enfocado en el estudio de su uso como combustible, pero ¿por qué este elemento?, porque aporta cuatro veces más energía que la gasolina y el producto que se genera en el proceso es agua, la cual puede utilizarse para generar hidrógeno nuevamente; este proceso es conocido como electrólisis. Combinando estas características tenemos como resultado una fuente de energía eficiente y renovable, lo cual es muy necesario en la actualidad debido a los graves problemas de contaminación atmosférica que podemos ver día con día. Entonces, si el hidrógeno es tan buen combustible ¿por qué no se usa a gran escala en automóviles u otros equipos?, porque es muy difícil de almacenarlo al ser tan ligero. Para almacenarlo, se utilizan altas presiones o muy bajas temperaturas (-253 °C); estos dos métodos además de ser costosos no son muy seguros. Una tercera alternativa es almacenarlo en materiales que lo contengan dentro de su estructura. Investigadores alrededor del mundo centran su atención en sintetizar materiales que contengan hidrógeno en cantidades cercanas al cinco por ciento en peso, que puedan trabajar a menos de

preparan usando molinos de alta energía para obtener la mayor superficie posible y que puedan absorber hidrógeno fácilmente. El material es analizado mediante diferentes técnicas para



conocer sus propiedades: Difracción de rayos X, termogravimetría (para saber cuánto hidrógeno se libera al calentar la muestra), espectroscopia de infrarrojo y microscopía electrónica de barrido (para conocer la morfología del material) (Figura 1). El análisis de las características de los materiales almacenadores de hidrógeno arroja una gran cantidad de información ya que, por ejemplo, un mismo material puede tener morfologías diferentes como en el caso de los materiales base boro. Todas estas variables tienen que tomarse en cuenta para sintetizar un material que cumpla con todos los requerimientos antes mencionados.

Actualmente me encuentro realizando estudios de doctorado en el laboratorio de almacenamiento de hidrógeno del IIM a cargo de la Dra. Karina Suárez Alcántara; mi trabajo consiste en investigar

cómo el hidrógeno puede ser utilizado como un combustible seguro y eficiente en aplicaciones cotidianas, además de crear equipos más amigables con el medio ambiente.

### INGRESA AL COLEGIO NACIONAL LA DRA. SUSANA LIZANO, SOBRESALIENTE ASTROFÍSICA DEL IRYA

La Dra. Estela Susana Lizano Soberón, integrante del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA) de la UNAM, considerada una de las más sobresalientes astrofísicas de México, fue elegida como nueva integrante de El Colegio Nacional. Se suma al máximo de 40 personalidades mexicanas que puede agrupar la institución.

La científica estudia la formación de estrellas en nuestra galaxia, y su trabajo es reconocido a nivel internacional. Ha hecho aportaciones fundamentales al entendimiento contemporáneo del fenómeno del nacimiento estelar, tanto desde el punto de vista teórico como observacional.

Sus investigaciones incluyen modelos teóricos de cómo dentro de grandes nubes galácticas de polvo y gas se forman pequeños núcleos densos, cómo se condensan y colapsan por su propia gravedad para formar en su centro una estrella o grupo de estrellas.

De igual manera, se ha interesado en el estudio de los

poderosos vientos bipolares que se producen en los soles en formación, mucho más potentes que los de nuestro Sol, y que destruyen la nube materna.

Lizano Soberón, la sexta mujer en pertenecer a esa agrupación, también tiene interés en la formación de discos de polvo y gas alrededor de las estrellas, llamados protoplanetarios; se producen porque el material de la nube está en ro-



DRA. ESTELA SUSANA LIZANO SOBERÓN. FOTO: CORTESÍA IRYA.

tación. En ellos se originan los sistemas planetarios, como nuestro Sistema Solar.

Susana Lizano nació en la Ciudad de México. Se graduó de la licenciatura en Física por la UNAM, y obtuvo el grado de maestría y doctorado en Astronomía por la Universidad de California en Berkeley.

Después de una estancia posdoctoral en el Observatorio Astrofísico de Arcetri, en Florencia, Italia, se incorporó al Instituto de Astronomía de la UNAM. Hoy es investigadora titular del IRYA e integrante del Sistema Nacional de Investigadores. Su trabajo ha recibido casi ocho mil citas en la literatura internacional.

Obtuvo la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 1996, el Premio de la Academia de la Investigación Científica 1996, y el Premio Nacional de Ciencias y Artes 2012, y actualmente es vicepresidenta de la Academia Mexicana de Ciencias (2017-2020) y será la próxima presidenta, en 2020. [lunm](#)

### SE EMITE ESTAMPILLA POSTAL “75 ANIVERSARIO DEL INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA UNAM”, BAJO EL SELLO DEL ESTADO DE MICHOACÁN

En seguimiento con las actividades de Aniversario del Instituto de Geografía de la UNAM, el 9 de octubre se realizó en el Campus Morelia, el evento de Cancelación de Primer día de Emisión de la Estampilla Postal “75 Aniversario del Instituto de Geografía de la UNAM”, bajo el sello del estado de Michoacán.

Con el fin de que miembros de la comunidad universitaria del Campus Morelia de la Universidad Nacional, conocieran la estampilla, la Gerente Estatal Michoacán del Servicio Postal Mexicano, Carmen Olayo Ávila, así como el Dr. Antonio Vieyra Medrano, Presidente del Consejo de Dirección y Director del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), presentaron la estampilla y le colocaron el Sello de Cancelación del estado de Michoacán, que indica que puede ser colocada para su colección.

En su oportunidad, Carmen Olayo comentó que cada uno de los estados del país recibirá un sello para realizar la can-

celación de la estampilla de manera local, además mencionó que “la filatelia aporta conocimiento cultural, que a través del tiempo prevalecerá para recordarnos hechos relevantes o fechas importantes, que merecen ser recordados en la historia”, es por ello que se realiza la cancelación de la estampilla que conmemora el 75 Aniversario del Instituto de Geografía de la UNAM.

Antonio Vieyra, mencionó que el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental tuvo sus antecedentes en la Unidad Académica en Morelia del Instituto de Geografía, y dar a conocer la estampilla reconoce la larga trayectoria del Instituto lo que a su vez representa un valor cultural para la universidad.

Es importante mencionar que este evento se realizó en seguimiento con la presentación de la estampilla que se hizo en el Instituto de Geografía el 1º de Octubre, donde de acuerdo con palabras de su Director, Dr. Manuel Suárez Lastra, el



PRESENTACIÓN DE LA ESTAMPILLA POSTAL “75 ANIVERSARIO DEL INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA UNAM”. FOTO GUADALUPE CÁZARES.

diseño fue realizado por Vivek Luis Martínez Avín, quien presenta una fotografía del Geositio llamado Los Corazones, del Geoparque Mundial UNESCO Mixteca Alta Oaxaca; la imagen fue tomada por Ricardo Javier Garnica Peña, mediante un vehículo aéreo no tripulado (dron) y representa los procesos erosivos del Geoparque. [lunm](#)

## MÁS DE 90 ACTIVIDADES EN FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES 2018, EN UNAM CAMPUS MORELIA

El 22 y 23 de noviembre se realizó la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades en el campus de la UNAM en Morelia. Durante la inauguración oficial del evento se destacó que en su sexta edición se ha consolidado como un espacio para presentar las actividades de divulgación realizadas en el Campus Morelia de la Universidad Nacional, así como su oferta académica.

Los organizadores subrayaron que debido a un trabajo conjunto entre diversas instituciones e instancias académicas ha sido posible la continuidad de este evento, al que cada año se suman más participantes que apoyan su realización.

En ese sentido se agradeció el apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC UNAM); Coordinación de Humanidades UNAM; Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC UNAM); la Secretaría General de la UNAM; el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno del

estado de Michoacán (ICTI) y la Unidad de Vinculación de la UNAM Campus Morelia.

Así mismo, se contó con el trabajo de las ocho entidades académicas del campus: Escuela Nacional de Estudios Superiores. Unidad Morelia (ENES), Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES), Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA), Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Centro de Ciencias Matemáticas (CCM), Instituto



ASISTENTES A LA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES. FOTO: KARINA VARELA.

de Geofísica, Unidad Michoacán (IGUM), Instituto de Investigaciones en Materiales. Unidad Morelia (IIM) y la Unidad de Investigación sobre Representaciones Culturales y Sociales (UDIR) y se ha contado con participación de la Unidad Académica de Estudios Regionales (UAER), establecida en el municipio de Jiquilpan, Michoacán.

A partir de las 10:00 horas los visitantes pudieron conocer las más de 90 actividades, entre talleres y conferencias.

Asimismo, pudieron recorrer el museo al aire libre: Paseo de las Ciencias "Dra. Yolanda Gómez Castellanos".

Presidieron la inauguración: el Presidente del Consejo de Dirección de la UNAM Campus Morelia, Dr. José Antonio Vieyra Medrano; el Director General del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación, del Gobierno del Estado de Michoacán el Dr. José Luis Montañez Espinosa; y el Jefe de la Unidad de Vinculación, de la UNAM Campus Morelia el Mtro. Rubén Larios González. 

## DR. AVTANDIL GOGICHAISHVILI, RECIBE EL PREMIO ESTATAL DE CIENCIA 2018

El Dr. Avtandil Gogichaishvili investigador del Instituto de Geofísica Unidad Michoacán (IGUM) del Campus de la UNAM en Morelia fue galardonado con el Premio Estatal de Ciencia 2018, reconocimiento que entrega el Gobierno del Estado de Michoacán, en el marco del Congreso Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación, evento encabezado por el Instituto de Ciencia Tecnología e Innovación (ICTI).

El doctor en Geofísica Avtandil Gogichaishvili, es responsable del área Geomagnetismo y Geofísica Ambiental del IGUM, es uno de los investigadores más destacados en Ciencias de la Tierra a nivel internacional; entre sus contribuciones más relevantes se pueden mencionar aquellas relacionadas a la física de magnetismo y mecanismos de adquisición de la magnetización remanente, la evolución del campo magnético terrestre, estudios ambientales, aplicaciones antropológicas y arqueológicas.

Originario de Georgia, mexicano por naturalización, desde su incorporación al Instituto de Geofísica, algunas de sus prin-

cipales inquietudes han sido el fortalecimiento y crecimiento permanente. Los fondos obtenidos a través de sus proyectos de investigación provenientes de diferentes organismos y agencias científicas nacionales e internacionales, fueron utilizados para la creación de nuevos espacios académicos en México y la consolidación de infraestructura institucional.

A su llegada a Michoacán, en mayo del 2006, coordinó la creación, instalación y calibración del Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA) en el campus de la UNAM de Morelia. En el mismo lapso y con los colegas de INAH y COLMICH coordinó la creación del Servicio Arqueomagnético Nacional único en su estilo en toda Iberoamérica.

Otro aspecto importante es la creación del Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental (LUGA). El LUGA se constituyó por la unión de esfuerzos entre el Instituto de Geofísica y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, ambas



DR. AVTANDIL GOGICHAISHVILI. FOTO: MADELAINE MARTÍNEZ.

dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México Campus Morelia.

Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, la Academia Nacional Georgiana de Ciencias y la Academia Rusa de Ciencias Naturales además de acreedor de tres importantes premios en Ciencias de la Tierra: Medalla Manuel Koerdell, Premio Maestro del año y Medalla Mariano Barcena. 

CINE

El sábado 24 de noviembre desde las 17:00 horas se llevará a cabo la proyección del **Maratón Nocturno de Cine de Terror 2018** en el auditorio de la Unidad Académica Cultural de la UNAM Campus Morelia. Consulta la cartelera en [www.morelia.unam.mx/vinculación/](http://www.morelia.unam.mx/vinculación/)



EVENTOS DE DIVULGACIÓN

VIERNES DE ASTRONOMÍA

El 30 de noviembre a las 19:00 horas se llevará a cabo el evento Viernes de Astronomía, con la conferencia *Simulaciones y reciclaje interestelar*, a cargo de la Dra. Adriana Gazol. Después de la conferencia, si el clima lo permite, habrá observación con telescopios.

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



¿ES CIERTO...

... que puede haber vida en Marte?

Desde que se empezó a usar el telescopio para observar los cuerpos celestes, hace más de cuatrocientos años, Marte ha sido uno de los objetos más favorecidos por la curiosidad humana. Gracias a esto, durante los siglos XVII y XVIII se aprendió, entre otras cosas, que el planeta tiene casquetes polares que cambian de tamaño conforme transcurre el año marciano...

¿Es cierto...

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

El gen: una historia personal

RESEÑA DE LUIS ALBERTO ZAPATA

Siddhartha Mukherje, ganador del premio Pulitzer en los Estados Unidos por su libro titulado *El emperador de todos los males, una biografía del cáncer*, nos entrega en esta ocasión una obra muy personal donde entrelaza la relación de la esquizofrenia en su familia, junto con los esfuerzos para encontrar y entender al *gen*, la unidad molecular de la herencia genética.

Su relato da inicio con la historia de su primo y dos tíos en la India quienes padecieron enfermedades mentales relacionadas con esquizofrenia. El mismo autor nos explica como estos eventos familiares están ligados a la herencia familiar, condición que obsesionó a Siddhartha durante una gran parte de su vida.

¿Qué es un *gen*?, en su libro Mukherjee escribe: “un fantasma que merodeaba por la maquinaria biológica”. Pitágoras pensaba que en el sémen masculino se trasmitía la información hereditaria al interior del cuerpo femenino mediante pequeños “homúnculos u hombrecillos” que crecerían dentro de la mujer nutridos por la sangre de la receptora. Dos mil años después empezaría una revolución conceptual de la herencia con el libro titulado: *El origen de las especies por la selección natural* escrito en 1859 por Charles Darwin. Sin embargo, como lo describe el autor, esta teoría estaba sustentada en pilares invisibles. A esos pilares ahora los llamamos *genética*, palabra que es derivada del *gen*. El hombre que pudo desentrañar dichos pilares fue el monje Gregor Mendel en 1868 quién vivía en una abadía de Brno. El jardín de la abadía tenía una extensión de dos hectáreas, un área lo suficiente grande para poder cultivar una gran cantidad de plantas. Mendel encontró la clave de la genética culti-

vando frijoles o guisantes. Este acontecimiento lo relata de una manera muy clara el autor: “Había accedido, por fin, a la lógica interna de la herencia”.

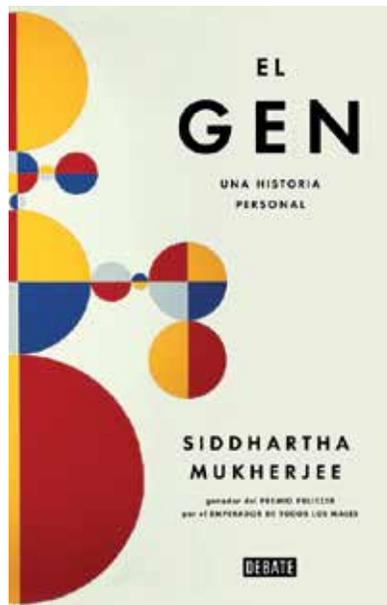
¿Cómo es entonces la estructura del *gen*?, el autor nos describe cómo el físico Erwin Schrödinger (padre de la mecánica cuántica) en su libro llamado *¿Qué es la vida?* (1944) describe al *gen* de una manera muy clara: “Debe de ser algo muy pequeño (un cristal) que se replica millones de veces”. Esto dio lugar a que una gran cantidad de científicos empezaran su búsqueda.

El momento culminante en la historia para desentrañar al *gen* llegó hasta 1954 cuando Watson, Crick, Williams y Franklin descubrieron la estructura del ADN (Ácido Desoxirribonucleico). Watson, Crick

y Williams pudieron desentrañar al ADN gracias a las fotografías en rayos X tomadas por la joven Franklin, quién murió unos años después de cáncer y no le fue otorgado el Premio Nobel.

El autor nos hace un resumen de los acontecimientos que marcaron la historia del *gen* y nos llevaron a poder descifrar el genoma humano en el año 2000. El camino que se siguió para poder llegar al *gen* fue por mucho tortuoso, como lo narra el autor con las siguientes líneas: “La ciencia rara vez avanza siguiendo un orden lógico y la genética no fue la excepción”.

Finalmente, Siddhartha nos brinda una definición bastante sencilla del *gen*: “El *gen* es la unidad más básica de información hereditaria, que lleva instrucciones para formar, mantener y reparar organismos”. El libro nos termina contando que finalmente su familia nunca llegó a comprender que las enfermedades mentales ocurridas en varios de sus miembros eran transmitidas por herencia. **bum**



EL GEN UNA HISTORIA PERSONAL. SIDDHARTHA MUKHERJE. EDITORIAL DEBATE. ESPAÑA. 2017.