



# bum



Boletín de la UNAM  
Campus Morelia  
No. 88 · Nov./Dic. 2020

## ARTÍCULO

### LA PARADOJA DEL HIPERJUEGO

Dr. Osvaldo Guzmán González  
Centro de Ciencias Matemáticas, UNAM

Desde que empecé a estudiar lógica matemática y teoría de conjuntos, sentí un gran interés por las paradojas. Una paradoja es una construcción del pensamiento que conduce a una contradicción inesperada, probándola de un razonamiento aparentemente correcto y partiendo de premisas aparentemente correctas. Una de las paradojas más conocidas, es la *paradoja del mentiroso*. Consideremos la siguiente afirmación (que llamaremos M1):

M1: Este enunciado es falso

Ahora nos preguntamos... ¿Es M1 verdadera o falsa? Veamos ambas opciones, en caso de que sea verdadera, esto dice que M1 es verdadera y, por lo

tanto, M1 es falsa. Ahora, si M1 fuera falsa, entonces es falso que M1 sea falsa, por lo que M1 es verdadera. De esta manera, tenemos que ¡M1 es falsa si y sólo si es verdadera! que es una contradicción. ¿Cómo podríamos resolver esta paradoja? Una posible solución sería rechazar que un enunciado tenga que ser verdadero o falso y declaramos que M1 no es ni verdadera ni falsa (lo cual abreviamos como “M1 no tiene valor de verdad”). Esta parece una buena solución, sin embargo, solo estamos cortando una cabeza a la Hidra pues esta solución solo crea más problemas. Ahora consideremos el enunciado M2:

M2: Este enunciado es falso o no tiene valor de verdad

## CONTENIDO

### ARTÍCULO

LA PARADOJA DEL HIPERJUEGO ..... 1

### GRAN ANGULAR

RECIBE CATEDRA MARCOS MOSHINSKY EL DR. JESÚS ALBERTO TOALÁ, INVESTIGADOR DEL IRYA ..... 4

### ESTUDIANTES

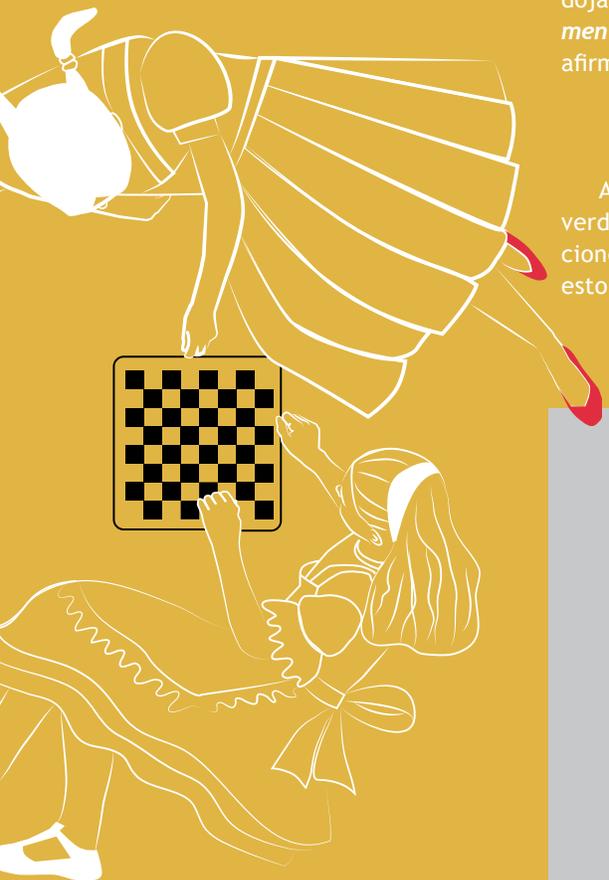
CUASICRISTALES Y SIMETRÍAS PROHIBIDAS ..... 5

BREVES DEL CAMPUS ..... 6

PARA CONOCER MÁS ..... 8

### LIBROS

LA INCREÍBLE HISTORIA DE 8-VENADO, GARRA DE JAGUAR. CONQUISTADOR DEL FIN DEL MUNDO ..... 8





¿Qué pasa con este enunciado? Primero, notemos que  $M2$  debe tener un valor de verdad, pues en caso contrario  $M2$  sería verdadera... ¡Por lo que tendría un valor de verdad! Usando el mismo razonamiento que antes, llegamos a que  $M2$  no puede ser verdadera ni falsa. De esta manera, aunque nuestra propuesta solución resuelve el problema con  $M1$ , seguimos teniendo una paradoja con  $M2$ .

En esta publicación, expondremos la **paradoja del Hiperjuego**, la cual fue descubierta por el matemático William Zwicker y es realmente asombrosa. Esta paradoja habla sobre juegos de dos jugadoras (las cuales llamaremos Alicia y Dorothy). Los juegos cumplen las siguientes propiedades:

1. Alicia y Dorothy juegan alternadamente. Primero tira Alicia, después Dorothy, luego Alicia de nuevo...
2. Cada jugadora tiene completo conocimiento de las jugadas anteriores de ambas.
3. No hay ningún tipo de azar en el juego.
4. No hay empates, al final del juego, se declara una y solo una ganadora.

El juego del gato y el ajedrez no entran en la descripción anterior pues es posible empatar en ambos juegos, sin embargo, si acordamos que en caso de un empate le damos la victoria a Dorothy (por ser la segunda en jugar), entonces ya entran dentro de nuestra descripción. Notemos que no mencionamos algo sobre la longitud de los juegos, estos pueden ser de longitud arbitrariamente grande... ¡Incluso pueden tener longitud infinita! En un juego infinito, Alicia y Dorothy continuarán jugando por toda la eternidad... y al final del tiempo, se decidirá quién fue la ganadora. Diremos que un juego es **bien fundado** si este siempre termina en una cantidad finita de pasos. Por ejemplo, el juego del gato es bien fundado. En el ajedrez, existe la llamada “regla de los cincuenta movimientos”, que dice que, si en los últimos 50 movimientos de cada jugador ningún peón se ha movido y ninguna pieza ha sido capturada, entonces el juego termina (y según nuestras reglas, le daremos la victoria a Dorothy). Con esta regla, el ajedrez es un juego bien fundado, pero sin esta, no lo es (observe que, en un juego no bien fundado, puede haber partidas que solo tomen una cantidad finita de tiempo en terminar, pero hay al menos una que toma una infinidad de tiempo).

## DIRECTORIO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

### UNAM

#### RECTOR

DR. ENRIQUE GRAUE WIECHERS

#### SECRETARIO GENERAL

DR. LEONARDO LOMELI VANEGAS

#### SECRETARIO ADMINISTRATIVO

DR. LUIS AGUSTÍN ÁLVAREZ ICAZA  
LONGORÍA

#### ABOGADO GENERAL

DR. ALFREDO SÁNCHEZ CASTAÑEDA

#### COORDINADOR DE LA

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DR. WILLIAM LEE ALARDIN

### CAMPUS MORELIA

#### CONSEJO DE DIRECCIÓN

DR. ABEL CASTORENA MARTÍNEZ  
DR. AVTANDIL GOGICHAISHVILI  
DR. MARÍA ANA BEATRIZ MASERA CERUTTI  
DR. DIEGO PÉREZ SALICRUP  
DR. JOEL VARGAS ORTEGA  
DR. MARIO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
DR. ANTONIO VIEYRA MEDRANO  
DR. LUIS ALBERTO ZAPATA GONZÁLEZ

#### COORDINADOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

LIC. CLAUDIA LENINA SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

#### JEFE UNIDAD DE VINCULACIÓN

F. M. RUBÉN LARIOS GONZÁLEZ

#### CONSEJO EDITORIAL

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

#### EDICIÓN

ROLANDO PRADO ÁRANGUA

#### CONTENIDOS

MTRA. LAURA SILLAS RAMÍREZ

#### DISEÑO Y FORMACIÓN

ROLANDO PRADO ÁRANGUA

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:  
vinculacion@csam.unam.mx

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

El **Hiperjuego** se juega de la siguiente manera: primero Alicia escoge un juego bien fundado en su primer turno y después lo

Ahora, consideremos la partida del Hiperjuego que se muestra en la Tabla 1.

ALICIA	¡HIPERJUEGO!		¡HIPERJUEGO!		...
DOROTHY		¡HIPERJUEGO!		¡HIPERJUEGO!	

TABLA 1. PARADOJA DEL HIPERJUEGO QUE JUEGAN ALICIA Y DOROTHY.

juegan en los turnos consecuentes (pero ahora Dorothy será la primera jugadora y Alicia la segunda). La pregunta clave es la siguiente:

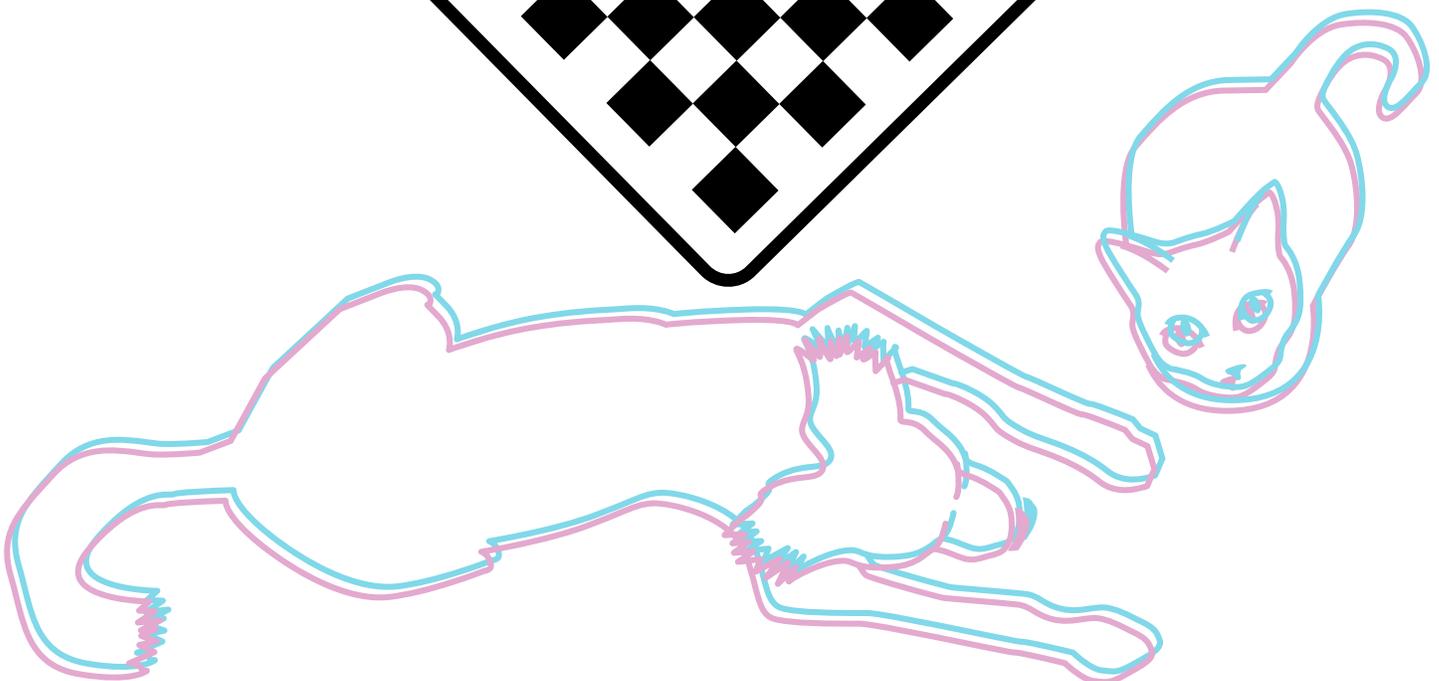
**¿El Hiperjuego está bien fundado?**

Demostraremos que el Hiperjuego está bien fundado (aquí se recomienda al lector para la lectura e intentar demostrarlo por sí mismo). En su primer turno, Alicia escoge un juego bien fundado y después lo juegan. Al ser este bien fundado, solo tarda una cantidad finita de tiempo en completarse, por lo que esta partida del Hiperjuego solo duró una cantidad finita de pasos. Así, concluimos que el Hiperjuego está bien fundado.

Es decir, Alicia en su primer turno juega el Hiperjuego (lo cual es válido, pues ya probamos que el Hiperjuego está bien fundado). Según las reglas del Hiperjuego, ahora jugarán el Hiperjuego (solo que Dorothy será la primera jugadora y Alicia la segunda). De esta manera, en su turno, Dorothy puede tirar el Hiperjuego. Después, le tocará a Alicia y podrá escoger el Hiperjuego...

Sin embargo, ¡esta es una partida infinita del Hiperjuego!... ¡pero esto es imposible pues antes demostramos que el Hiperjuego estaba bien fundado! En resumen, demostramos que el Hiperjuego está bien fundado y después demostramos que no lo está, lo cual es una evidente contradicción.

¿Cómo se resuelve esta paradoja? Podríamos explicarlo aquí, pero preferimos dejarle al lector la aventura de resolverla. **bum**



# RECIBE CATEDRA MARCOS MOSHINSKY EL DR. JESÚS ALBERTO TOALÁ, INVESTIGADOR DEL IRYA

Entrevista de Laura Sillas

EL INVESTIGADOR DEL INSTITUTO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA (IRYA) DE LA UNAM CAMPUS MORELIA, DR. JESÚS ALBERTO TOALÁ SÁNZ, RECIBIÓ LA CATEDRA MARCOS MOSHINSKY 2020, que contribuye a impulsar durante dos años su trabajo científico, el cual se ha enfocado en el estudio de las estrellas evolucionadas en las etapas finales de su vida.

El Dr. Jesús Alberto Toalá Sáenz en entrevista comparte la importancia de recibir este estímulo otorgado a jóvenes científicos mexicanos por parte del Instituto de Física de la UNAM y por la Fundación Marcos Moshinsky, asociación civil que impulsa el desarrollo de la ciencia en México.



DR. JESÚS ALBERTO TOALÁ. FOTO: CORTESÍA IRYA.

¿QUÉ RELEVANCIA TIENE PARA TU LABOR PROFESIONAL RECIBIR LA CÁTEDRA MARCOS MOSHINSKY?

Las Cátedras Marcos Moshinsky están diseñadas para premiar a jóvenes científicos de menos de 42 años que hayan tenido una trayectoria sobresaliente, así como un futuro prometedor. Por lo tanto, la Cátedra es un premio y un incentivo. Me motiva a seguir creciendo como investigador. Trabajo que, en los tiempos modernos, no solo implica estar sentado frente a una computadora, sino que requiere la interacción con estudiantes de diferentes niveles y con colegas del mismo IRyA y de instituciones internacionales. En particular, siento que le da impulso al grupo de investigación de "Estrellas Evolucionadas", el cual he formado desde mi incorporación al IRYA.

¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO QUE PRESENTASTE PARA CONCURSAR POR DICHO RECONOCIMIENTO? ¿CUÁL SERÁ SU APORTACIÓN? ¿EN QUÉ ÁREAS DE ESTUDIO IMPACTA?

El título de mi proyecto es "Revelando la emisión de rayos X de remanentes de novas". Las novas son eventos explosivos que ocurren cuando una estrella de baja masa, denominada enana blanca, acreta (se come) material de una estrella compañera. El material no cae directamente a la enana blanca, sino que forma un disco de acreción que alcanza condiciones de densidad y temperatura específicos para producir una explosión termonuclear. Dicha explosión genera elementos tales como el litio, neón, aluminio, así como otros elementos.

Estas explosiones liberan energía y masa formando remanentes de novas que enriquecen el medio interestelar con elementos procesados en los interiores estelares. Estudios recientes han demostrado que los remanentes de novas experimentan cambios en décadas. Por ello, proponemos usar los remanentes de novas como laboratorios astrofísicos de evolución estelar, así como de física fun-

damental que puede ser estudiados en escalas de tiempo humanas.

Usaremos observaciones de rayos X de los satélites XMM-Newton y Chandra, así como simulaciones hidrodinámicas para estudiar la expansión y evolución del gas caliente en remanentes de novas.

AL SER UN RECONOCIMIENTO QUE IMPULSA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LOS JÓVENES, ¿QUÉ LES PUEDES DECIR A LOS JÓVENES INVESTIGADORES QUE COMO TU TRABAJAN POR ABRIRSE CAMINO EN ESTE ÁMBITO?

La investigación no es fácil. La ciencia requiere disciplina, sacrificio personal y trabajo diario. Sin embargo, cuando uno hace lo que le gusta, se puede alcanzar la plenitud. Creo que independientemente del área cientí-

fica en que uno trabaje, los pasos siempre se sienten pequeños, pero poco a poco la naturaleza se devela con nuevas incógnitas.

¿CUÁL HA SIDO LA APORTACIÓN DEL IRYA A TU FORMACIÓN PROFESIONAL?

Estudí mi maestría en el antiguamente Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRYA) del 2008 al 2010. De hecho, también estuve unos meses visitando cuando hice mi tesis de licenciatura. Ambos periodos bajo la inspiradora dirección de la Dra. Jane Arthur. Jane, quien ahora es mi amiga, ha sido un pilar muy grande durante mi formación.

Soy investigador del ahora IRYA desde junio de 2017 y me siento muy orgulloso y contento de saber que los investigadores que fueron mis maestros, ahora son mis colegas. Aunque uno nunca deja de aprender de gente tan experimentada y buena en lo que hace como los investigadores del IRYA.

¿NOS PUEDES COMENTAR CÓMO FUE QUÉ TE GUSTÓ ESTUDIAR EL ÁREA DE LA FÍSICA Y DE LA ASTROFÍSICA?

Yo estudié la Licenciatura en Física en la Universidad Autónoma de Sinaloa en Culiacán, de donde soy oriundo. En el 2005, vine al CRYA a una de las escuelas de verano que todavía organiza el instituto en donde aprendí cosas muy básicas de Astronomía pero que en ese momento ignoraba completamente. Durante esas cortas dos semanas aprendí Astronomía básica pero que fue suficiente para que me naciera la ilusión de estudiar Astrofísica. Recuerdo que la primera persona con la que me acerqué fue la maravillosa investigadora Yolanda Gómez. Quien inmediatamente me dijo que me podrían conseguir un pequeño apoyo para que me viniera al CRYA si quería hacer mi tesis de licenciatura. Recuerdo con mucho cariño que sus palabras me motivaron muchísimo. 

## CUASICRISTALES Y SIMETRÍAS PROHIBIDAS

Por: Ernesto Huipe Domratcheva, estudiante de Maestría en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería en Materiales. Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM.

EL SER HUMANO HA CLASIFICADO A LA MATERIA QUE NOS RODEA DE DISTINTAS MANERAS. Una muy conocida es aquella en la que los componentes básicos son tierra, fuego, aire y agua. Sin embargo, esta explicación resultaba insuficiente. Con el paso del tiempo fueron apareciendo propuestas para tener una clasificación que cubriera las necesidades del ser humano, como protegerse de la intemperie, obtención de alimentos, etcétera. Nos centraremos en aquella clasificación que presta atención al estado de agregación: sólido, líquido, gaseoso y plasma. Los estados anteriores tienen la característica de poder ser observados sin mucha complicación.

Los sólidos son de gran interés debido a que uno puede conocer sus propiedades inmediatas al empezar a manipularlos y moldearlos. Lo anterior permitió descubrir que la materia está compuesta de átomos, y que la manera en que se ordenan los átomos también cambia las propiedades macroscópicas que este sólido tiene. Ejemplo de lo anterior es el carbono, que se encuentra en los núcleos de nuestros lápices en forma de grafito, y también en algunos anillos de compromiso en forma de diamante. El elemento es el mismo carbono, pero los átomos tienen distinto arreglo en cada uno de los casos. Si los átomos no tienen algún arreglo que se puede predecir (sin algún patrón), denominamos a este “sólido amorfo”. El caso en que los átomos están ordenados se denomina “sólido cristalino”. Los sólidos cristalinos son más comunes de lo que en un principio se aparenta. Están presentes en nuestros dispositivos móviles, como materia prima para los componentes electrónicos, y en todo objeto metálico que nos encontremos. La materia amorfa se encuentra en todas las fibras textiles, en la madera, y toda la colección de polímeros que rodean nuestro día a día.

Los sólidos cristalinos tienen dos propiedades importantes, las cuales se pueden ilustrar de una manera muy sencilla. Supongamos que tenemos el piso de nuestra casa y está lleno de baldosas cuadradas; fijaremos especial atención a los vértices que será el lugar donde estarán localizados los átomos. Suponemos que tenemos un área ilimitada para este piso. La primera propiedad que encontraremos en un lugar así es que todo nos parecerá igual, ya que no cambia el entorno de los vértices. Lo anterior se conoce como invarianza traslacional. La segunda propiedad se puede observar parándonos sobre algún vértice.

Imaginemos que tomamos una foto a alguna parte del piso, si giramos  $90^\circ$  y tomamos la foto de la nueva parte del piso, ve-

remos que es casi la misma foto. Esto se conoce como simetría rotacional de orden 4 (porque podemos girar  $90^\circ$  cuatro veces y veremos lo mismo). Lo anterior nos dice principalmente con qué tipos de baldosas podemos llenar el suelo sin dejar huecos y sin superponerse. La forma de las baldosas que cumplen estas simetrías es rectangular, triangular, cuadrada y hexagonal. Hay que mencionar que la simetría rotacional de orden 5 no es posible en la cristalografía, esto es, si queremos llenar nuestro piso de baldosas pentagonales, no será posible ya que quedarán huecos que no podremos tapar, lo mismo sucede con baldosas de 7 y más lados.

En noviembre de 1984 se publicó una edición de la revista *Physical Review Letters* con un artículo que reportaba una aleación metálica binaria en donde se presenta una simetría rotacional icosaédrica (simetría rotacional de orden 10). D. Shechtman, principal autor de este artículo, junto con muchos otros científicos se vieron sorprendidos por tales resultados. Afortunadamente los resultados publicados no habían llegado a un terreno inhóspito. En 1974, Sir Roger Penrose había propuesto arreglos con simetría rotacional de orden cinco y simetría traslacional de largo alcance (i.e., después de moverse una gran distancia, se encontraba el mismo arreglo, demostrado en el Teorema de Conway), estos arreglos se denominan teselación de Penrose (véase ilustración 1).

En 1984, Paul Joseph Steinhardt reportó la existencia de estos sólidos a partir de modelos computacionales y prediciendo el arreglo atómico que tendrían, por lo que surgió el término “cuasicristales” naciendo de la contracción de las palabras “cristales cuasiperiódicos” en inglés. Estos cristales cuasiperiódicos son perfectos en el sentido de que no hay huecos que se generen y el arreglo es consistente en todo el espacio. Sin embargo, aquí es insuficiente usar una sola baldosa, en este caso se utilizan dos baldosas que se acomodan de una manera particular que generan un arreglo que no es periódico, pero ordenado.

La falta de herramientas metodológicas disponibles para tratar con sistemas cuasiperiódicos ha dificultado la investigación de estos. Mi interés consiste en entender estos sistemas, y determinar la distribución electrónica en los cuasicristales con el objetivo de determinar la naturaleza que mantienen a los átomos en estos sólidos unidos (Véase ilustración 2). Conociendo lo anterior, es posible proponer hipótesis que expliquen algunas de sus propiedades, como la conductividad eléctrica.

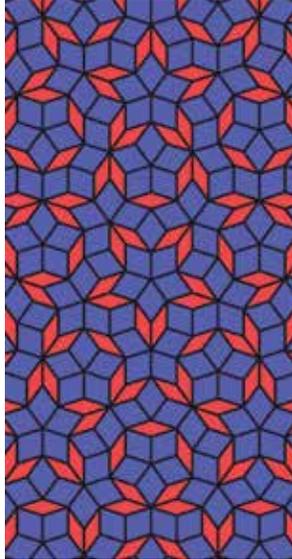


FIGURA 1. TESELACIÓN DE PENROSE. IMAGEN: ERNESTO HUIPE.

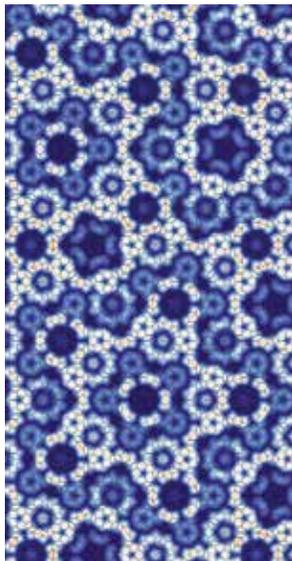


FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN ELECTRÓNICA EN UNA TESELACIÓN DE PENROSE. IMAGEN: ERNESTO HUIPE.

## INVESTIGADOR DEL IIM UNIDAD MORELIA PARTICIPA EN EL ANÁLISIS DE UN GEL QUE PODRÍA REDUCIR LA ENTRADA DE PARTÍCULAS A OJOS, NARIZ Y BOCA

Investigador del Instituto de Investigaciones en Materiales Unidad Morelia (IIM-UNAM), participa con el laboratorio mexicano Carnot en la caracterización de un gel que podría reducir la entrada de partículas a ojos, nariz y boca.

El Dr. Alberto Beltrán Morales, investigador del IIM Unidad Morelia, desarrolló un proyecto denominado: "Evaluación de algunas propiedades físicas de un gel generador de campo electrostático" y consistió en caracterizar propiedades como conductividad eléctrica y potencial eléctrico.

Cabe mencionar que el gel fue desarrollado por laboratorios Carnot y caracterizado en la Unidad Morelia del IIM-UNAM por el Dr. Alberto Beltrán Morales en el laboratorio de "Ahorro y Almacenamiento de Energía". En particular, las mediciones mostraron que dicho gel tiene propiedades de atracción electrostática hacia partículas cargadas.

Al referirse a las aportaciones que tendrá a la sociedad en la lucha contra el contagio de la COVID-19, el investigador comenta que aunque aún son necesarios estudios más detallados, potencialmente representa una alternativa

para bloquear la entrada de algunas partículas cargadas a ojos, nariz y boca.

"Sin embargo, es importante destacar que en la atracción de partículas es algo en lo que el IIM-UNAM no participó. El producto pudiera ser un complemento de otras herramientas (lavado de manos y uso correcto de cubrebocas) para minimizar y/o reducir la entrada de partículas a ojos, nariz y boca", aclaró el Dr. Beltrán.

Asimismo, el investigador específica que se realizaron mediciones de conductividad eléctrica y se diseñó un sistema para la medición de diferencia de potencial eléctrico, para cuatro distintas muestras. "Dichas mediciones, indican la capacidad de atracción electrostática hacia partículas cargadas por parte del gel", puntualizó.

La vinculación con laboratorios CARNOT se dio a través de un acercamiento entre dicha compañía a la información de las líneas de investigación del Dr. Alberto Beltrán Morales, en donde una de dichas líneas es el uso y caracterización de fluidos eléctricamente conductores para el desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía.

El Dr. Alberto Beltrán Morales, es investigador del IIM Unidad Morelia, sus líneas de investigación son: Fenómenos



DR. ABERTO BELTRÁN MORALES. FOTO: CORTESÍA IIM UNIDAD MORELIA.

de transporte en baterías de metal líquido. Simulación de flujos Magnetohidrodinámicos. Flujo en medios porosos.

El IIM es una entidad académica de la UNAM que pertenece al Subsistema de la Investigación Científica. Realiza investigación científica y tecnológica sobre estructura, propiedades, procesos de transformación y desempeño de los materiales. La Unidad Morelia del IIM se encuentra ubicada en el Campus Morelia de la UNAM. [iim.unam.mx](http://iim.unam.mx)

## UNAM MORELIA PARTICIPARÁ EN LA EDICIÓN VIRTUAL DE LA FIESTA DE LAS CIENCIAS Y LAS HUMANIDADES

La comunidad académica del Campus UNAM en Morelia participará en la octava edición de la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades, en esta ocasión se realizará del 17 al 22 de noviembre de manera virtual, debido a la contingencia sanitaria.

Este año el Campus UNAM Morelia y todas las sedes foráneas de la universidad se unen en un solo evento para ofrecer una diversidad de actividades que muestran el quehacer de la investigación científica y de humanidades realizada en la UNAM.

Como en cada año, la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades está dirigida a estudiantes de bachillerato, licenciatura, profesores y público en general. Presenta una gama de actividades académicas, demostraciones, talleres y vídeos, que se transmitirán a través de diversas

redes sociales de manera libre y gratuita.

La comunidad académica del campus UNAM Morelia tendrá una participación destacada, en cinco conversatorios y en la presentación de doce videos que muestran el quehacer de diversas áreas del campus: En el conversatorio titulado: "Cocina mexicana: entre lo sostenible y lo sabroso", participará la Dra. Marta Astier Calderón, se transmitirá el 19 de noviembre, a las 16:00 horas por el Facebook Universum. En "La primera impresión sí cuenta", participa el Dr. Jorge Contreras-Garduño, se transmitirá por el Facebook de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, el 19 de noviembre a las 11:00 horas.

En el conversatorio: "Cambio climático: Anatomía de la pandemia", estará el Dr. Guillermo Murray Tortarolo, se transmitirá el 20 de noviembre, a las 18:00, en el

Facebook Ciencia UNAM. En la charla "Gigantes del aire: energía limpia", participará el Dr. Giovanni Sosa Ceballos, se transmitirá por el Facebook del Museo de la Luz. El 20 de noviembre a las 18:00 horas.

En el conversatorio: "Cuando eres parte de la estadística", se contará con la participación del Dr. Mario Martínez Salgado, el 21 de noviembre, a las 13:00 horas, por el Facebook Ciencia UNAM.

Pueden consultar el programa de actividades de todas las sedes participantes, en la siguiente dirección electrónica: [www.dgdc.unam.mx/lafiesta/actividades](http://www.dgdc.unam.mx/lafiesta/actividades).

Las transmisiones serán a través de 5 canales de transmisión por las cuentas de Facebook: Divulgación de la Ciencia, UNAM. Universum. Museo de la Luz. Ciencia UNAM. Fiesta de las Ciencias y las Humanidades UNAM Morelia. [iim.unam.mx](http://iim.unam.mx)

## LA NOCHE DE LAS ESTRELLAS EN MORELIA SERÁ VIRTUAL

Con el slogan "El Universo Develado", el Comité Organizador de la sede Morelia presentó la edición 2020 de la Noche de las Estrellas, cuyo tema principal es el decimotercer aniversario del Telescopio Espacial Hubble.

Debido a la contingencia sanitaria que impera, el evento más grande de divulgación de la Astronomía en México se realizará de forma virtual, a través de las redes sociales.

El programa para la sede Morelia iniciará el viernes 20 de noviembre a las 19 horas (tiempo del centro de México) y continuará durante todo el sábado 21 del mismo mes, concluyendo hasta la medianoche, sumando 29 horas de actividades muy variadas en las que el público de diferentes edades y con intereses diversos podrá encontrar varias de su interés.

La Noche de las Estrellas Morelia 2020 contará con charlas magistrales por

parte de investigadoras e investigadores destacados como Susana Lizano, Luis Felipe Rodríguez y Rosa Amelia González, charlas contribuidas por investigadores y estudiantes del posgrado en Astrofísica, talleres en vivo, charlas interactivas, cuentacuentos, música en vivo, sesiones de preguntas y respuestas, y un conversatorio, conformando un programa diverso y atractivo. El programa completo puede consultarse en la página de internet [www.iryu.unam.mx/ndemorelia](http://www.iryu.unam.mx/ndemorelia).

Todas las actividades se realizarán en vivo a través de las redes sociales: Facebook: Noche de las Estrellas Morelia, IRYA UNAM, Sociedad Astronómica de Michoacán A. C., Youtube: IRYA UNAM y en la cuenta de Twitter: IRYA UNAM Campus Morelia.

La Noche de las Estrellas Morelia 2020 cuenta con personas voluntarias de las siguientes instituciones de la UNAM: el Ins-

tituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRYA), la ENES Unidad Morelia, la Unidad de Vinculación del Campus Morelia, el Centro Cultural UNAM Morelia, el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), el Centro de Ciencias Matemáticas (CCM), y el Instituto de Astronomía sede Ensenada. De sociedades, empresas y grupos de divulgación de la ciencia, con el apoyo de la Sociedad Astronómica de Michoacán A. C. (SAMAC), así como de Astronomía en tu bolsillo, Astrofísicos en Acción, Astronomizate, DIVU A.C. (Diversidad, cultura, género, alimentación y ciencia), y el Club de Ciencias Serendipia. De otras universidades participan colaboradores individuales del Instituto de Física y Matemáticas de la UMSNH, del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y de la Universidad Chalmers de Tecnología, Suecia. 

## UNAM CENTRO CULTURAL MORELIA REALIZÓ CON ÉXITO EL EVENTO VIRTUAL VERSO Y REDOBLE 2020

Con éxito se realizó el programa artístico y académico Verso y Redoble 2020, que este año reunió a más de 38 músicos y académicos con énfasis en el son. En esta ocasión, debido a la pandemia, los conciertos se transmitieron en vivo por el Facebook UNAM Centro Cultural Morelia y Poliforum Morelia, del 10 al 18 de octubre.

Al igual que los encuentros anteriores, el objetivo de este evento es acercar al público en general a la labor de los músicos tradicionales de nuestro país, y a la de los folcloristas y académicos que han estudiado, cultivado y dado a conocer la música y la lírica del Son mexicano.

Verso y Redoble 2020 organizado por la Escuela Nacional de Estudios Superiores a través de la UNAM Centro Cultural Morelia, estuvo apoyado por la Secretaría de Cultura Estatal y Federal; la Universidad Latina de América; el Laboratorio Nacional de Materiales Orales; el Sistema Michoacano de Radio y Televisión; Alas

y Raíces de la Secretaría de Cultura Federal; el Poliforum de Morelia Centro de Innovación Social; la Unidad de Investigación sobre Representaciones Culturales y Sociales de la UNAM; la Unidad de Vinculación UNAM Campus Morelia.



MÚSICOS EN EL EVENTO VERSO Y REDOBLE. FOTO: CORTESÍA POLIFORUM MORELIA.

En esta ocasión, se destacó la Presentación del Fonograma: Verso y Redoble II realizado por el Laboratorio Nacional de Materiales Orales y un video sobre la exposición virtual "Introspección Sonera" del artista plástico Alec Dempster.

Las agrupaciones que participaron fueron La Fronda de Marsyas, Mayambé, La Rema, Jabalíes, Los Carácuaros, Media Luna, Maracumbé y Trío Balcón Huasteco, respectivamente. Para el público infantil, se presentó Elba Rodríguez con un programa de Sones para niños y niñas.

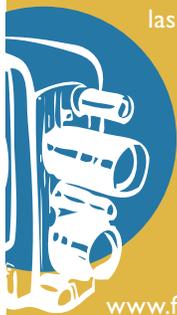
Los talleres ofertados al público, promovieron el conocimientos y prácticas en la música tradicional, como fueron "Bailando en el fandango" conformado por dos grupos, uno dirigido a niños y niñas de 7 a 12 años y otro grupo para jóvenes y adultos compartiendo las bases rítmicas, en tres estilos de baile: Huasteco, Jarocho y Tierra Caliente.

También se ofreció el "Taller de Valonas" un curso introductorio en el que se conoció la forma poética de la glosa o valona, así como algunas características de la

manera en que se cantan las valonas de la Tierra Caliente. Y por último un taller dirigido a adolescentes y jóvenes en donde se conocieron métodos y técnicas para crear el verso improvisado en el son huasteco, con el "Taller de Versos a domicilio". 

CINE

El sábado 28 de noviembre, desde las 4 de la tarde, se realizará el **Maratón de Cine de Terror 2020**, con una selecta recomendación de películas en las plataformas de streaming, así como una serie de actividades paralelas. Sigue el evento en: [www.facebook.com/vinculacion.morelia](http://www.facebook.com/vinculacion.morelia)



EVENTOS DE DIVULGACIÓN

VIERNES DE ASTRONOMÍA

El viernes 27 de noviembre a las 19:00 horas, se realizará la conferencias "LA PRIMERA IMAGEN DE UN AGUJERO NEGRO", a cargo del Dr. Laurent Loinard. La conferencia se transmitirá en línea a través de las página de Facebook y de YouTube del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA), UNAM.



¿ES CIERTO...

... que existe un hoyo negro cerca de la Tierra y nos va a tragar a todos?

No recuerdo la primera vez que escuché sobre los hoyos negros. Pareciera que han estado en mi cabeza siempre.

Recuerdo las pláticas que teníamos de niños sobre los hoyos negros: "dicen que hay un hoyo negro cerca de la Tierra y nos va a tragar a todos". Era una fantasía por supuesto. No había afirmación más incorrecta que esa...

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



El Señor 8 Venado Garra de Jaguar: entre la historia y el mito

RESEÑA DE PEDRO SERGIO URQUIJO TORRES

De acuerdo con la información contenida en diversos códices prehispánicos –Nutall, Colombino y Becker I–, el Señor 8 Venado Garra de Jaguar, vivió entre los años de 1063 y 1115, en el siglo XI. Se trató de un extraordinario personaje, considerado el unificador de los pueblos de la región Mixteca y el fundador de la dinastía gobernante que controló buena parte del actual estado de Oaxaca, desde aquellos años y hasta la Conquista española, en el siglo XVI. Los testimonios históricos le atribuyen, además, la fundación de grandes señoríos mesoamericanos, como Tilantongo, Tezacoalco y Tututepec. Este último, localizado en la costa oaxaqueña, permanecía indepen-

diente del dominio expansionista de los nahuas de México-Tenochtitlan, cuando los europeos irrumpieron en su territorio.

La aproximación a la biografía del Señor 8 Venado Garra de Jaguar resulta complicada, pues no sólo depende de nuestro grado de conocimiento del pasado indígena, la cultura mixteca o la iconología de los códices. Implica, además, una comprensión de la historia que rompe con nuestra idea habitual del tiempo; es decir, lineal y homogéneo. Al igual que otros héroes culturales –como Quetzalcóatl, en el centro de México, o Inkarrí, en las regiones andinas–, las hazañas de 8 Venado trascienden su propia temporalidad y espacialidad; toda vez que el pasado, el presente y el futuro se conjugan y traslapan en su figura y avatares. Sus conquistas no se limitan al mundo conocido, ya que se extienden hacia otra dimensión: 8 Venado viaja a través del mar a las regiones celestes y se impone mediante la guerra a pueblos del más allá, en el fin del mundo. Las alianzas políticas que establece involucran acuerdos con energías sagradas, con las que negocia mediante complejos rituales y

actos de transfiguración, como el nahualismo (la capacidad de transformarse en algún animal y traspasar las fronteras del tiempo).

Pareciera entonces que la vida del personaje es sólo accesible para una logia de especialistas quienes comparten un lenguaje altamente especializado, cuando en realidad debiera de tratarse de una historia digna de ser contada y compartida, tal como fue elaborada por sus antiguos historiadores: sin distinciones entre el mito y la historia, envuelta en su propia temporalidad y en su particular marco espacial.

Esto último lo ha conseguido de manera formidable el libro La increíble historia de 8 Venado Garra de Jaguar, conquistador del fin del mundo, escrito por el guionista y caricaturista Antonio Garci y la filóloga y mesoamericanista Citlalli Bayardi. Para cumplir con su cometido –el compartir las

epopeyas del gobernante mixteco con el mayor público posible–, los autores presentan la narrativa a través de tres recursos: la caricatura, la reproducción de las láminas de los códices y la descripción textual de los pasajes centrales en la biografía de 8 Venado. A lo largo de los 25 capítulos que componen la obra, Garci y Bayardi muestran los pasajes más complejos, pero fascinantes de la vida del personaje. En ningún momento restan profundidad histórica ni tampoco fuerzan los acontecimientos hacia nuestras propias formas de temporalidad o espacialidad. En su exposición se respeta esa particular forma de historicidad, en la que no hay distinción entre el mito y la historia. En las páginas de este libro, el lector se aproxima no sólo a las andanzas de 8 Venado, sino también al maravilloso y misterioso mundo contenido en los códices de tradición mesoamericana.



ANTONIO GARCÍ Y CITLALI BAYARDI. LA INCREÍBLE HISTORIA DE 8-VENADO, GARRA DE JAGUAR. CONQUISTADOR DEL FIN DEL MUNDO. GRIJALBO, MÉXICO, 2020.