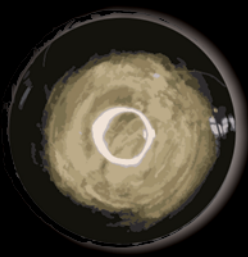


El Sol y la importancia de su estudio
Mario Rodríguez Martínez **pág. 10**

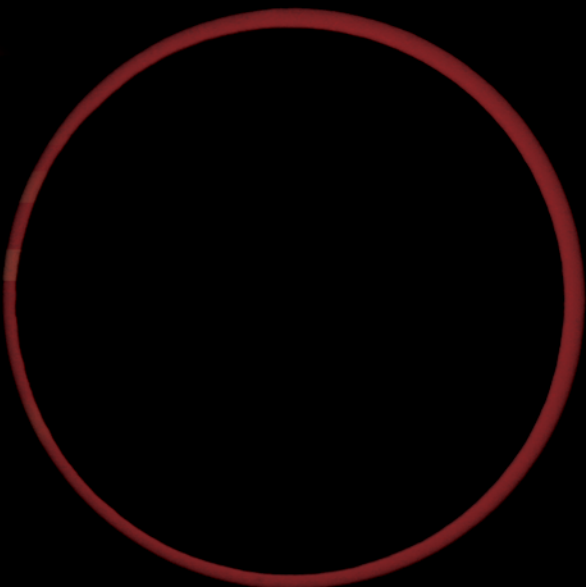
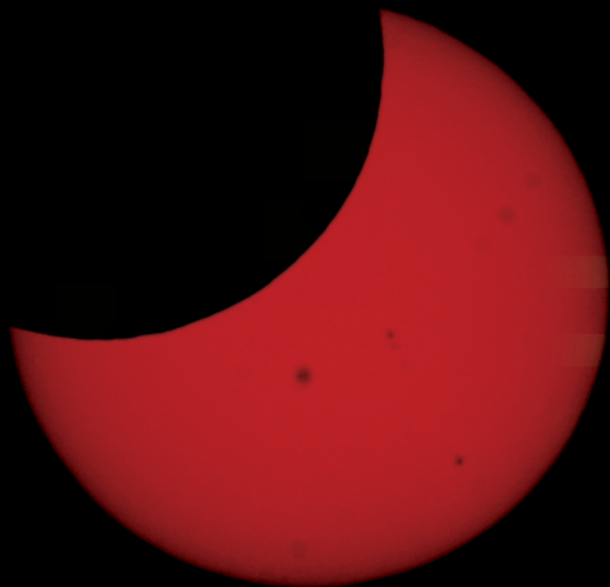
Astronomía prehispánica en Mesoamérica
Jesús Galindo Trejo **pág. 12**

¿De dónde salió la Luna?
Luis A. Aguilar Chiu **pág. 18**

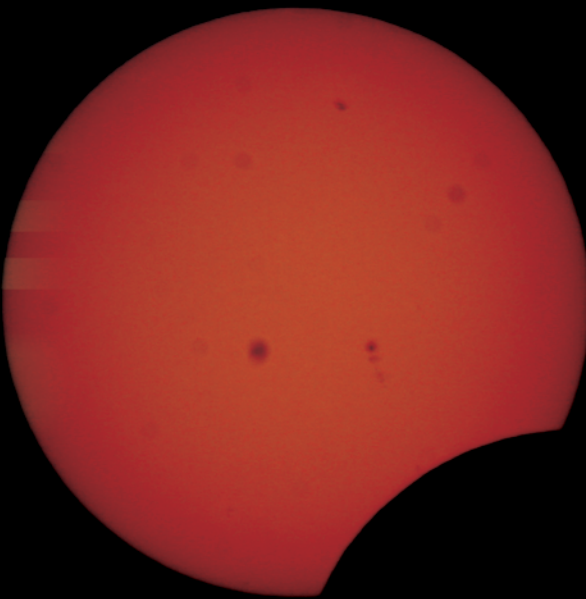
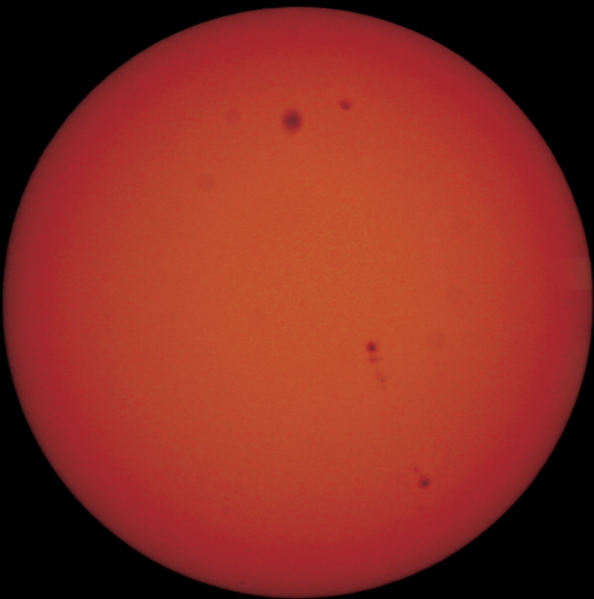


OBSIDIANA

Ciencia y Cultura por México



AÑO 1, NÚM. 6.
MÉXICO, AGOSTO DEL 2023



chib'ix'in

LA MORDIDA
DEL SOL



BÚSCANOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES

f @Obsidianamx

X @obsidiana_mex

@obsidiana_mex

En el próximo número de **Obsidiana** hablaremos sobre océanos y cambio climático.

¡No te lo pierdas! Disponible el domingo 22 de octubre en:

Encarte para suscriptores del periódico Reforma

Portal para suscriptores del periódico Reforma

Web: <https://www.obsidiana.digital/>

PDF: https://issuu.com/obsidiana_mx

BSIDIANA
Ciencia y Cultura por México

AGOSTO 2023

obsidianadigitalmx@gmail.com



Fotografías de portada
y contraportada

César Cantú

Diseño de portada
Fernanda Massiel Reyes

Consejo Editorial

Presidente

José Franco

**Estrella Burgos, Lamán Carranza
Ramírez, Luz de Teresa, Luis
Roberto Flores Castillo, Alejandro
Frank, Azucena Galindo,
Cinthya García Leyva, Marcia
Hiriart, Alonso Huerta, Antonio
Lazcano, Omar López-Cruz,
María Nieves Noriega, Raúl
Rojas, Pedro Salazar, José Seade,
Marina Stavenhagen, Brenda
Valderrama Blanco**

Equipo Editorial

Lamán Carranza Ramírez

Dirección general

Sergio Lenoyr Lugo

Dirección editorial y contenidos

Luísa Fernanda González Arribas

Editora en jefe

Omar Hernández Godínez

Diseño e ilustración editorial

No. 6 Eclipses

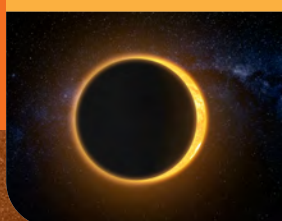
**Raúl Mújica García
Nahiel Flores-Fajardo**
Editores invitados

CONTENIDO

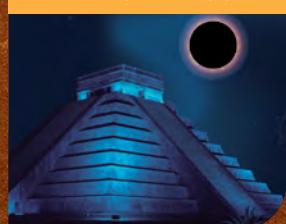
2

Entre luz y sombra: el umbral de la oscuridad
Lamán Carranza

EMERGENTE



FRAGMENTOS



¡México, bajo la sombra de la Luna!
Nahiel Flores-Fajardo

4

6

Cuando el Sol se desvanece
Raúl Mújica García

ESPEJO



ESPEJO



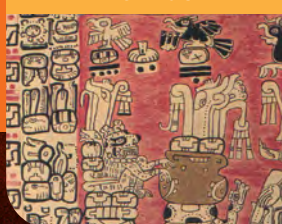
Maravíllate de la oscuridad sin quedar en las sombras
Nahiel Flores-Fajardo

8

14

Sombra de la Luna: mitos y creencias sobre los eclipses
Edna Galindo y Daniela Tarhuni

ESPEJO



ESPEJO



De lo gracioso a lo macabro
Carlos Román Zúñiga

16

TRANSLÚCIDO



20

Entre un eclipse casi perdido y una travesía memorable. Entrevista con Rick Fienberg
Raúl Mújica García

TRANSLÚCIDO



22

Lenguas y lenguajes: inclusión con perspectiva intercultural. Entrevista a Aida Kirichenko
Emiliano Cassani

AMORFO



24

Anillo de diamantes, atmósfera turbulenta y beso de la sombra de la Luna: 1991
Emiliano Cassani

INTRUSIÓN



26

Noche a mitad del día
Raúl Mújica Astorga

28

Pablo Ruiz Lombardo: continuidad y movimiento
José Manuel Springer

INTRUSIÓN



30

Blanca Emma Mendoza
Tatiana Niembro H.

REFLEJOS





ENTRE LUZ Y SOMBRA, EL UMBRAL DE LA OSCURIDAD

Lamán Carranza
DIRECTOR GENERAL



@LamanCarranza



@lamancarranza



@lamancarranza

E

ntre la danza cósmica de luces y sombras, en el umbral de la oscuridad, se despliega un fenómeno celestial: el eclipse, ese encuentro efímero entre el Sol y la Luna que ha fascinado a la humanidad desde el inicio de los tiempos.

Las páginas de éste, el sexto número de *Obsidiana*, están dedicadas a desentrañar los misterios de ese abrazo fugaz de dos cuerpos celestes que se entrelazan en una coreografía que suscita preguntas y despierta la imaginación; mitos, realidades y conocimiento profundo, tal cual nos narra Raúl Mújica García.

Por su parte, Edna Galindo y Daniela Tarhuni; así como Jesús Galindo, describen en grandiosos textos lo que pasaba en los tiempos ancestrales de México, justo cuando en las culturas mesoamericanas estas conjunciones celestiales adquirieron un significado místico y especial.

Los albores de la astronomía prehispánica son un legado a nuestra civilización y nos dan una visión sagrada y profunda de los eclipses, que eran interpretados como portadores de mensajes divinos y señales que guiaban el destino de los mortales e, incluso, los nonatos.

En esa época, observar los eclipses era sumergirse en un ritual sagrado, una conexión directa con los dioses que, se creía, habitaban el firmamento.

Peró la reverencia hacia estos fenómenos celestiales no es exclusiva de los pueblos antiguos. En la actualidad, a medida que la ciencia avanza, aprendemos a comprenderlos y disfrutarlos desde una perspectiva más objetiva. Aún así, como nos relata Carlos Román Zúñiga, hoy en día muchos mitos y supersticiones sobre los eclipses permean en nuestra sociedad.

Con el objetivo de unir el saber ancestral y el conocimiento contemporáneo, *Obsidiana* nos sumerge también en las interpretaciones astronómicas más recientes.

El Sol, fuente primordial de luz y vida, ocupa un lugar central en nuestra exploración y sobre eso trata el artículo de Mario Rodríguez. Desde la antigüedad, ha sido objeto de estudio, veneración y adoración por su fuerza brillante y majestuosidad inquebrantable. El estudio del Sol y su influencia en la vida terrestre es imprescindible y nos revela cómo su presencia nos impacta profundamente.

Sería injusto pasar por alto a su compañera celestial, la Luna. Luis Aguilar nos inserta en un fascinante texto sobre las teorías respecto a la formación de este satélite natural terrestre que, con su rostro pálido y enigmático, es testigo silencioso de la danza solar y la danza terrestre.

A través del trabajo de Augusto Monterroso, José Manuel Springer y Raúl Mújica Astorga, exploramos el papel de la Luna en los eclipses y su vínculo con las expresiones artísticas y culturales. En la poesía, la música, la pintura, la escultura y la plástica original e intrigante del pintor Pablo Ruiz Lombardo, mostrando al humano que se clona y se multiplica danzado, las manifestaciones creativas se entrelazan para capturar la esencia de este fugaz fenómeno y convertirlo en eternidad.

Queridos lectores de *Obsidiana*, los eclipses son eventos astronómicos que nos abren ventanas al cosmos, recordatorios de nuestra pequeñez y nuestra conexión con algo más grande. Un vínculo que Blanca Mendoza y Tatiana Niembro, nuestros perfiles destacados de este número, forjaron desde muy niñas.

En este número, que incluye las entrevistas de científicos como Rick Fienberg, Aida Kichenko y Julieta Fierro, los invitamos a adentrarse en la profundidad del significado de un eclipse, a explorar los mitos y realidades que los envuelven y a dejarse sorprender por la belleza que emana de su oculto esplendor.

En México seremos testigos de dos eclipses solares que sucederán muy pronto: un eclipse anular, el 14 de octubre de 2023, y un eclipse total, el 8 de abril de 2024. Afortunadamente, Nahiely Flores Fajardo nos comparte cómo podemos observar y disfrutar estos magníficos fenómenos con total seguridad.

En *Obsidiana* somos guardianes de la sabiduría ancestral y también exploradores incansables del conocimiento contemporáneo. Atrévase a vivir este número, a dejarse envolver por la oscuridad momentánea y a encontrar la luz en medio de la sombra, como un faro en la noche, una guía hacia la comprensión de la belleza infinita que se esconde en cada eclipse.

Disfruten este viaje de exploración hacia el despertar de un profundo amor por el misterio y una conexión más íntima con el Universo que nos envuelve. 



COECYT

FORO INTERNACIONAL
COAHUILA

NODO
COAHUILA

LAGUNA
INNOVADORA

30 y 31
Agosto 2023

Instalaciones del COECYT-PITT, Torreón Coahuila

Organiza: El Nodo Coahuila de la Red Global MX en colaboración con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y el Nodo Laguna Innovadora de la Red Global MX.

Conferencias
Paneles
Exposiciones

FORO INTERNACIONAL
COAHUILA
ARTICULANDO ACCIONES LOCALES EN LAS TENDENCIAS GLOBALES

Síguenos a través de

Facebook
LIVE

INFORMACIÓN
Y REGISTRO



SÍGUENOS

www.youtube.com/acamexcie

José Seade Kuri, nuevo presidente de la Academia Mexicana de Ciencias

“No se puede privar al pueblo de México de aprender el pensamiento científico; eso significaría acrecentar la desigualdad en conocimiento y, en paralelo, la desigualdad social y económica”.

“Debemos construir espacios para la juventud mexicana; la importancia de cultivar desde temprana edad las matemáticas y el pensamiento científico va en aumento y no en retirada”.

José Seade
3 de agosto de 2023



“

Mi lema como presidente de la AMC: sumar, trabajar y dialogar con todos.



f X i > @amciencias



¡MÉXICO, BAJO LA SOMBRA DE LA LUNA!

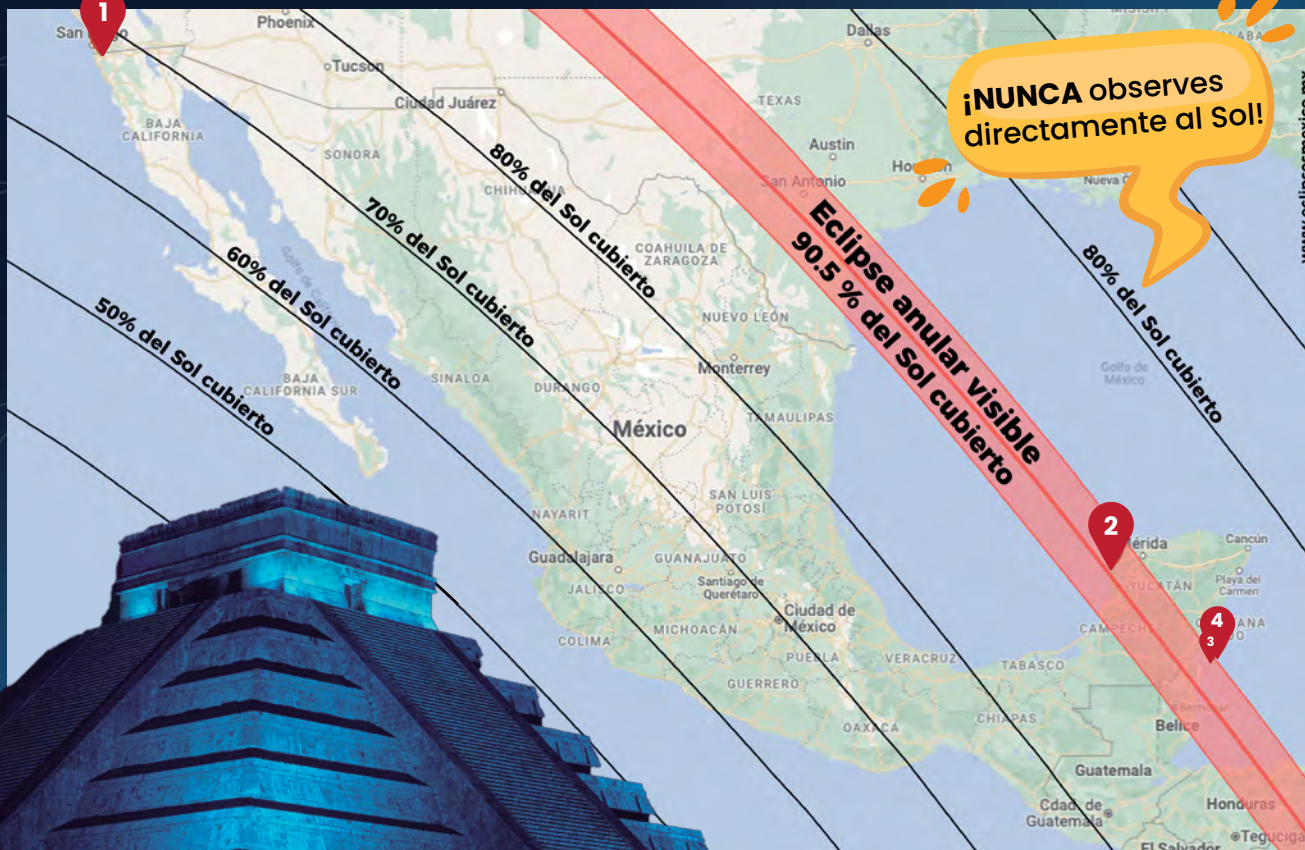
Nahiel Flores-Fajardo

Todo el país podrá disfrutar del eclipse.

La anularidad será visible en una franja de la península de Yucatán, desde la ciudad de Campeche hasta Chetumal.

El resto del país lo vivirá como un eclipse parcial.

La Luna estará a **398 mil 448 km**, cerca de su punto más lejano a la Tierra. A esta distancia, el diámetro de nuestro satélite natural, de **3 mil 475 km**, alcanzará a cubrir casi el **91%** del disco solar.



Horarios de Ciudad de México

- 1 09:09:22 h**
Tijuana, Baja California
Primera localidad en ver el inicio de la parcialidad
- 2 11:20:35 h**
Celestún, Yucatán
Primera localidad en ver el inicio de la anularidad
- 3 11:35:18 h**
Santa Cecilia, Quintana Roo
Última localidad en ver el fin de la anularidad
- 4 13:18:51 h**
Santa Cecilia, Quintana Roo
Última localidad en ver el fin de la parcialidad

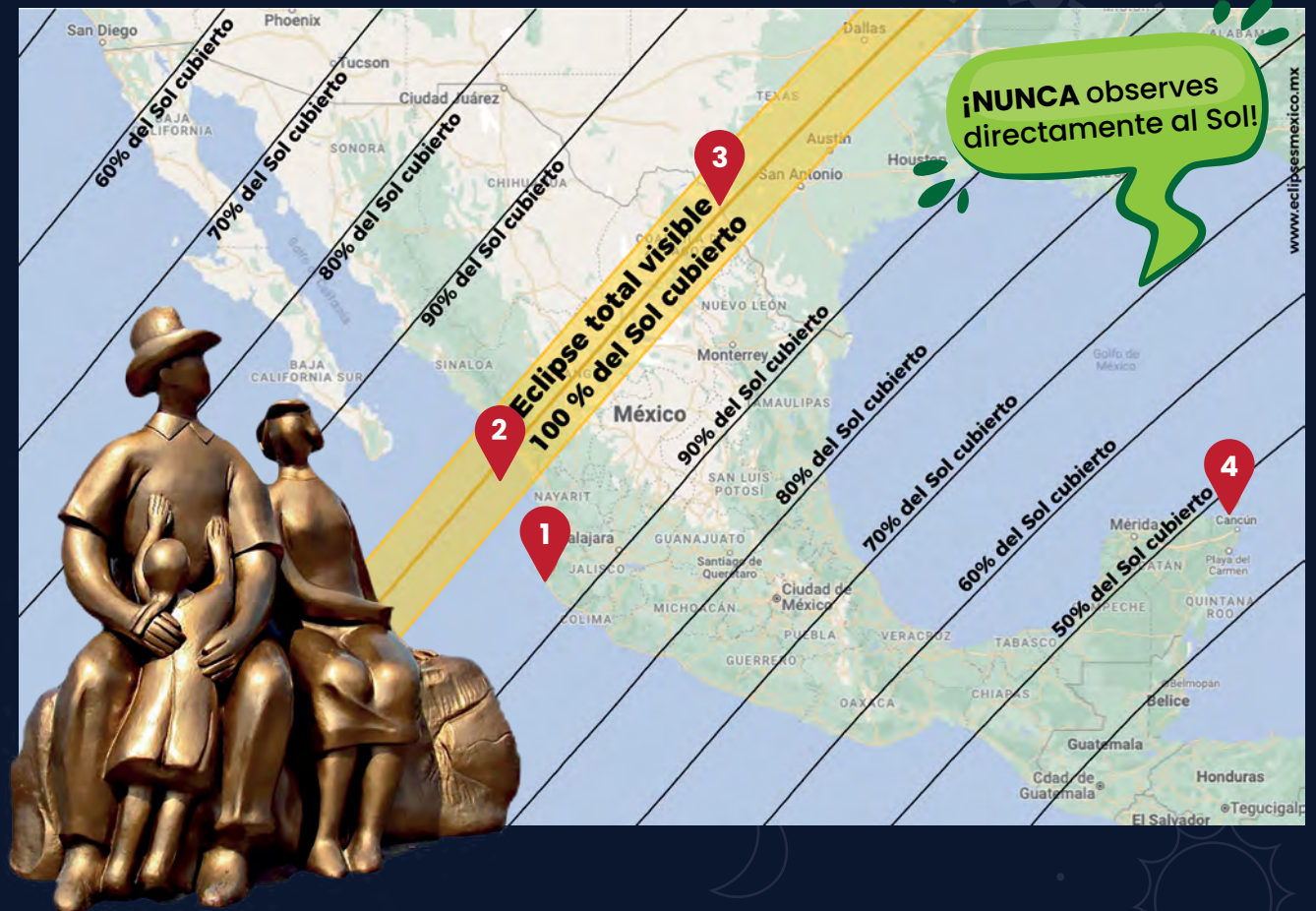
Prepárate para observar los eclipses con total seguridad, en:



8 de abril, 2024 – Eclipse total de Sol

Horarios de Ciudad de México

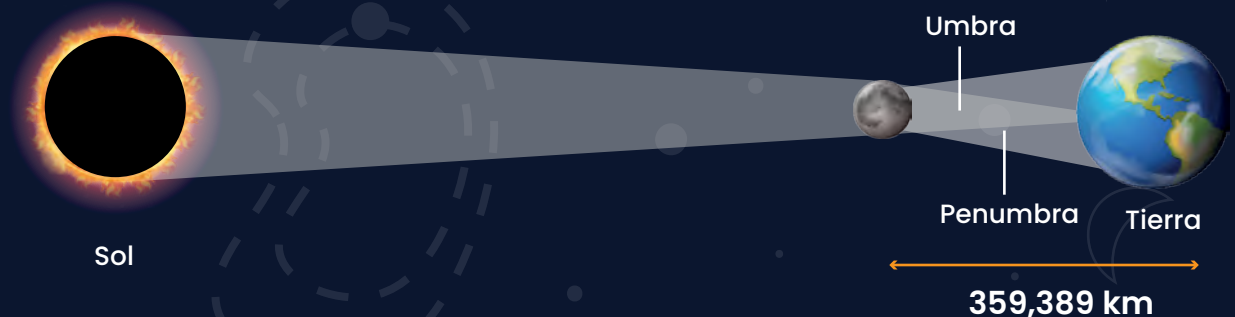
- 1 10:45:45 h**
Piratas, Jalisco
Primera localidad en ver el inicio de la parcialidad
- 2 12:07:20 h**
La Guásima, Sinaloa
Primera localidad en ver el inicio de la totalidad
- 3 12:32:14 h**
Jiménez, Coahuila
Última localidad en ver el fin de la totalidad
- 4 13:56:42 h**
Isla Contoy, Quintana Roo
Última localidad en ver el fin de la parcialidad



Todo el país podrá vivir el eclipse.

La totalidad será visible en una franja desde Mazatlán, pasando por Durango, Gómez Palacio, Torreón, Monclova, Piedras Negras y hasta Ciudad Acuña.

El resto del país lo disfrutará como un eclipse parcial.

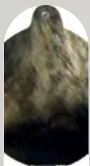


La Luna estará a **359 mil 389 km**, muy cerca de su punto más cercano a la Tierra. A esta distancia, su tamaño aparente será suficiente para cubrir por completo al Sol y **¡hasta un poco más!**

¡Son oportunidades únicas!

La última vez que en **México** se vivió un eclipse total de Sol fue en **1991**, y la próxima vez será hasta **2052**.





CUANDO EL SOL SE DESVANECE

Raúl Mújica García

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA



rmujica@inaoep.mx



@raul.mujicagarcia



@raulmujicag



@raulmujicagarcia

*And everything under
the sun is in tune
But the sun is eclipsed
by the moon
Eclipse, Pink Floyd*

S

ólo he tenido la oportunidad de disfrutar un eclipse total de Sol, el de 1991, y jamás lo olvidaré. Ya estudiaba la maestría en Astrofísica, pero de no haberlo hecho, seguramente me habría empujado a seguir esta carrera.

Puedo describir lo que sucedió: el cielo se oscureció, aparecieron las estrellas brillantes y algunos planetas, las aves se confundieron con la noche y buscaron sitio para dormir, se pudo apreciar la corona y el llamado anillo de diamantes, pero no puedo explicar completamente lo que sentí.

Este espectáculo se debe a una afortunada coincidencia, ya que la Luna es 400 veces más pequeña que el Sol, pero el Sol está 400 veces más lejos de nosotros que la Luna, lo que hace que sus tamaños aparentes (tamaños angulares) en el cielo sean muy similares, posibilitando que el disco de nuestro satélite pueda ocultar a nuestra estrella.

La Tierra gira alrededor del Sol y la Luna alrededor de la Tierra, en esta danza celeste hay ocasiones en que los tres cuerpos quedan perfectamente alineados y se producen los eclipses. Si la alineación tiene el orden Sol-Tierra-Luna, tendremos un eclipse de Luna, mientras que se producirá un eclipse solar cuando la Luna se interponga entre nuestro astro y la Tierra, es decir, si el orden es Sol-Luna-Tierra.

En este caso, la sombra de la Luna se proyecta sobre algunas zonas de nuestro planeta, en las que, a pleno día, parece que nuestra estrella desaparece total o parcialmente. De ahí proviene la palabra eclipse, del griego *ekleipsis* que significa faltar o desaparecer.

Eclipses de Sol

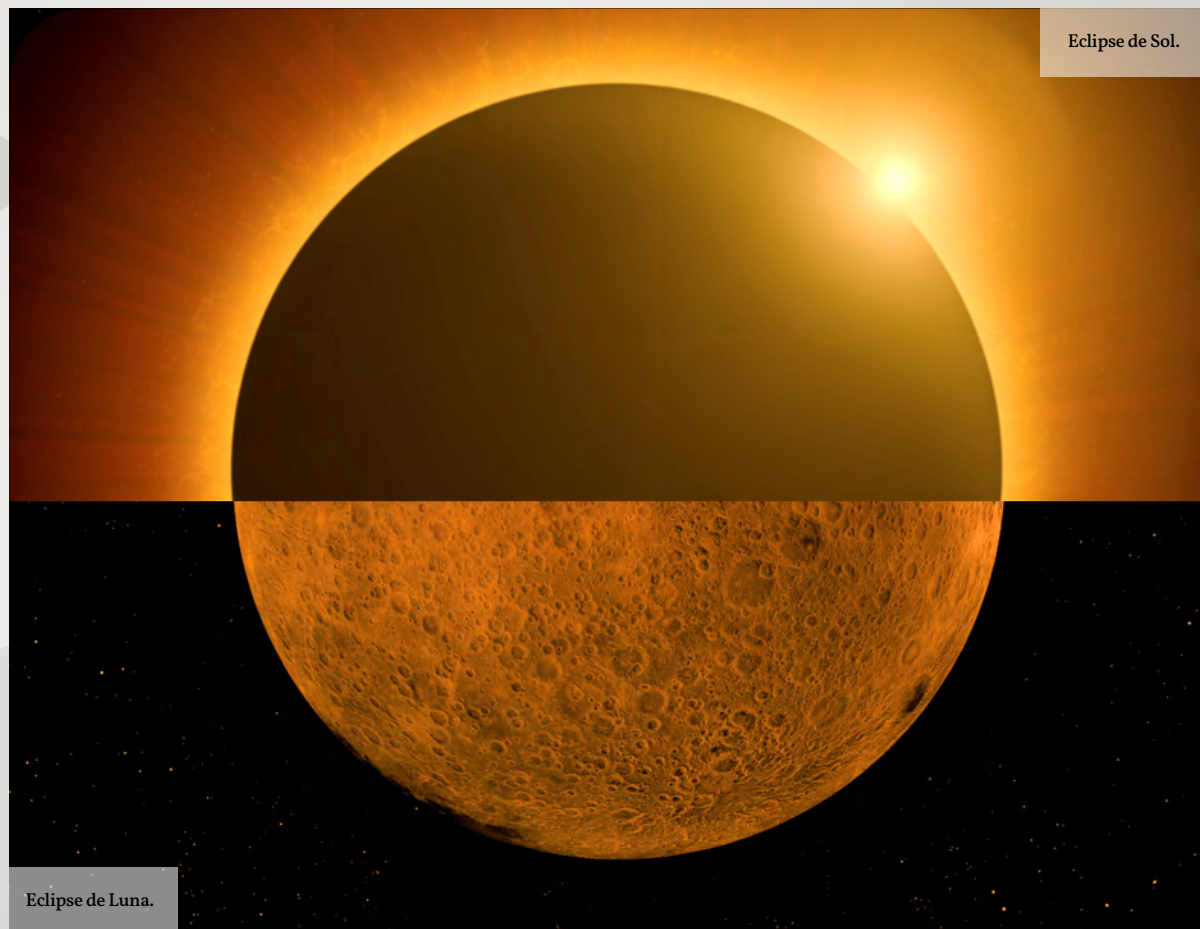
Un eclipse de Sol se produce siempre durante la fase nueva de la Luna. Para diferentes circunstancias se generan diferentes tipos de eclipses solares: total, anular, parcial y uno poco común denominado híbrido.

La sombra de la Luna tiene dos componentes, uno más oscuro llamado umbra y otro más tenue llamado penumbra. Si estamos en la zona de nuestro planeta donde pega la umbra, veremos un eclipse total, mientras que si estamos en la zona de la penumbra, observaremos sólo un eclipse parcial.

El término totalidad se refiere al periodo durante el cual el llamado disco solar está completamente oculto detrás de la Luna. Durante un eclipse total, la fotosfera del Sol es cubierta por la Luna, de tal manera que la corona, la cromósfera y las prominencias más débiles, se hacen visibles.

La Luna gira alrededor de la Tierra en una órbita elíptica, por lo que la distancia Tierra-Luna varía. El punto más alejado es el apogeo y el punto más cercano es el perigeo. El tamaño angular de nuestro satélite, es decir, el tamaño que aparenta tener para un observador en la Tierra, varía debido al cambio en distancia, por lo que, si ocurre un eclipse solar cuando la Luna está cerca del apogeo, el tamaño aparente de su disco no será suficiente para cubrir el disco solar y tendremos un eclipse anular. El tamaño aparente del Sol también cambia, ya que la Tierra gira en una órbita elíptica alrededor del Sol.

Finalmente, un eclipse híbrido sucede cuando en partes de su trayectoria es anular y en otras es total. Esto se debe, principalmente, al cambio aparente del tamaño de la Luna debido a la curvatura de la Tierra.



Eclipse de Sol.

Eclipse de Luna.

Tipos de eclipses de Luna

Hay tres diferentes tipos de eclipses de Luna: penumbral, parcial y total. En cada uno de ellos la Luna atraviesa una zona diferente de la sombra de la Tierra, la cual tiene dos componentes, penumbra y umbra. En la penumbra, la componente más tenue de la sombra, la Tierra bloquea parte, pero no toda la luz del Sol y se produce un eclipse parcial; mientras que en la umbra, toda la luz solar es bloqueada, un eclipse total.

El Sol

Una estrella mediana y común en nuestra Galaxia. Su diámetro es de 1 millón 390 mil km, pero su tamaño angular es de 32 minutos de arco, ya que se encuentra a una distancia promedio de 150 millones de km de la Tierra. En su núcleo, la temperatura es de 10 millones de grados, mientras que en la superficie sólo de 5 mil 500, y en la corona, visible durante un eclipse total, alcanza varios millones de grados. Esta paradoja (que la corona, que está más lejos del núcleo del Sol, esté más caliente que la superficie) es llamada, desde hace más de un siglo, el problema del calentamiento coronal, y ha traído ocupados a muchos astrónomos.

La Luna

Se localiza, en promedio, a 380 mil km de la Tierra, con un diámetro de 3 mil 474 km, y tiene un tamaño angular en el cielo de 32 minutos de arco. Nuestro satélite natural es bastante grande en relación con el tamaño de la Tierra, ya que tiene una cuarta parte de su diámetro. Podemos ver en su superficie los cráteres debido a la gran cantidad de impactos que ha sufrido y que nos muestran su pasado geológico. Es el único cuerpo celeste que los seres humanos hemos visitado. Su órbita es muy compleja; para poder calcular su posición es necesario tomar en cuenta muchos movimientos, incluyendo que se aleja de nuestro planeta unos tres centímetros por año.



Fuente construida un año después del eclipse de 1970, en Miahuatlán. La fuente ya no existe.

Algunos eclipses de Sol recientes en México

El 7 de marzo de 1970, la pequeña población de Miahuatlán, en el sur de Oaxaca se convirtió en la

capital mundial de la astronomía ya que se volvió el mejor sitio para observar el eclipse total. Los tres minutos y 28 segundos que duró la totalidad son aún recordados anualmente por la población a través de una gran feria de ciencias.

El 11 de julio de 1991, la población mexicana pudo presenciar uno de los eclipses más largos en la historia, con 7 minutos de totalidad. Se volvió de los más vistos; se estima en 50 millones el número de observadores, ya que la totalidad cruzó por zonas altamente pobladas a lo largo del país.

El 10 de mayo de 1994, la población del norte del país tuvo la oportunidad de presenciar un eclipse anular. La franja de la anularidad atravesó cuatro estados: Baja California Sur, Baja California, Sonora y Chihuahua.

El eclipse del 21 de agosto de 2017 fue llamado “El gran eclipse total de Sol” en EE. UU., ya que la sombra de totalidad recorrió ese país, de costa a costa. Aunque en México sólo se pudo admirar como parcial, resultó en un gran evento que tuvo mucha difusión gracias a los medios tecnológicos y a las redes sociales que masificaron este fenómeno astronómico.

Eclipses que vienen

El 14 de octubre de 2023 ocurrirá un eclipse anular que será visible en una amplia zona de América, desde Canadá, hasta el norte de Chile y Argentina. La parte central del eclipse comprende una delgada franja que se desplaza desde la costa oeste de Estados Unidos, pasa por el Golfo de México, la península de Yucatán, Centroamérica y sale por el extremo oriental de Brasil. Sobre México, habitantes de ciudades como Campeche, Xpujil y Chetumal, y una parte de la Reserva de Calakmul, podrán observar el llamado “anillo de fuego”.

El 8 de abril de 2024 podremos apreciar un eclipse total cuya franja recorrerá los estados de Sinaloa, Durango y Coahuila, pasando por ciudades importantes como Mazatlán, Durango, Torreón, Monclova y Piedras Negras. El punto con la mayor probabilidad de las mejores condiciones de observación se localiza sobre territorio mexicano en los límites de los estados de Durango y Coahuila. La fecha es inmejorable para el centro-norte del país; es una época muy seca, con pocas probabilidades nublados. Serán cuatro minutos y 30 segundos que pondrán a prueba nuestra capacidad de asombro.

En el resto del país, ambos eclipses se podrán observar como parciales. Las condiciones de los eclipses para cada ciudad se pueden consultar en la página y redes sociales del Comité Nacional Eclipses México. 



La Luna es 400 veces más pequeña que el Sol, pero el Sol está 400 veces más lejos de nosotros que la Luna.



MARAVÍLLATE DE LA SOMBRA SIN QUEDAR EN LA OSCURIDAD

Nahiely Flores-Fajardo

NOCHE DE LAS ESTRELLAS E INSTITUTO DE MATEMÁTICAS, UNAM

📧 @nffajardo 📧 @nahiely.flores 📧 nahieflores@hotmail.com

Tenía 12 años, era verano y, junto con otros chicos de mi edad, estaba en un curso de cuatro semanas en un jardín enorme al norte de la Ciudad de México. No recuerdo haber sabido hasta ese momento nada sobre el espectáculo del que sería testigo. Cerca de medio día nos repartieron unos cartoncitos con algo que parecía un papel metálico para observar un fenómeno astronómico maravilloso: un eclipse de Sol.

Sin decirnos mucho más que si no usábamos el filtro nos quedaríamos ciegos, nos turnábamos para ver cómo el disco de la Luna iba tapando poco a poco al Sol. Todos seguimos las instrucciones, no porque supiéramos algo sobre nuestros ojos, el Sol o los filtros, lo cierto es que ¡teníamos miedo!

El Sol y las estrellas generan luz en todas las longitudes de onda del espectro electromagnético; desde las de radio, largas y de baja energía, hasta los rayos gamma, de mayor energía y menor longitud. De todos esos tipos, nuestros ojos sólo pueden ver un pequeño intervalo, el llamado *luz visible*.

La luz más energética que la visible (ultravioleta, rayos X y rayos gamma), no sólo es dañina para nuestro cuerpo, también lo es para nuestros ojos, y para todos los seres vivos. Afortunadamente

para la vida en la Tierra, nuestra atmósfera absorbe casi toda esta radiación y únicamente permite el paso de la luz visible, más un poco de ultravioleta e infrarrojo.

“
La luz más energética que la visible (ultravioleta, rayos X y rayos gamma), es dañina para nuestro cuerpo y nuestros ojos.

Esta pequeña cantidad de luz ultravioleta que deja pasar la atmósfera, es capaz de dañar la piel provocando ardor, enrojecimiento y, en casos extremos, produce ampollas y cáncer. Por eso debemos protegernos adecuadamente de dichos rayos.

A veces nos confiamos porque está nublado, no hace tanto calor y la piel no arde ni duele, pero al final del día nos damos cuenta que nos bronceamos. Esto se debe justamente a la radiación que no podemos ver.

Lo mismo que ocurre con nuestra piel cuando la exponemos a la radiación solar sin protección, le sucede a nuestros ojos. En algunas ocasiones se enrojecen y duelen como advertencia, pero en otras no, y aun así están sufriendo daño. La córnea y la retina pueden dañarse permanentemente.

Sabiendo qué y cómo se produce el daño a los ojos podemos protegerlos; por ello, para disfrutar plenamente el espectáculo que la naturaleza nos brinda con cada eclipse de Sol, una de las experiencias más emocionantes, gratificantes e inolvidables, se deben seguir medidas de seguridad sencillas pero adecuadas.

Existen dos posibilidades para gozar, no sólo los eclipses solares, parciales o totales, sino también de las manchas solares o de los tránsitos de los planetas Mercurio y Venus por el disco solar. Una es la *observación directa* a través de filtros especiales, la otra es la *observación indirecta* con métodos de proyección.

Observación indirecta

Este método se basa en diferentes tipos de proyección del disco solar en una superficie plana. Una de las

grandes ventajas es que puede congregarse varios observadores a la vez, ya sea de manera virtual o presencial, alrededor de una sola imagen. Esto permite dar explicaciones sobre la evolución del fenómeno, o bien, atender preguntas puntuales. Además, la imagen del Sol se puede observar todo el tiempo que se quiera, se puede fotografiar e incluso tomar medidas y datos de la observación.

Existen varias formas de producir esta proyección, la más fácil es con una hoja de papel con el agujero de la punta de un alfiler o de una jeringa. Sólo hay que permitir que la luz del Sol pase por el agujero y llegue a una superficie plana, ahí se tendrá la imagen (Figura 1). Entre más pequeño sea el agujero, más nítida será la imagen. Las hojas de los árboles o una cuchara coladora (grandes con múltiples hoyitos) proyectan múltiples imágenes del Sol bajo este mismo principio; éstas no serán tan nítidas ¡pero sí muy divertidas!

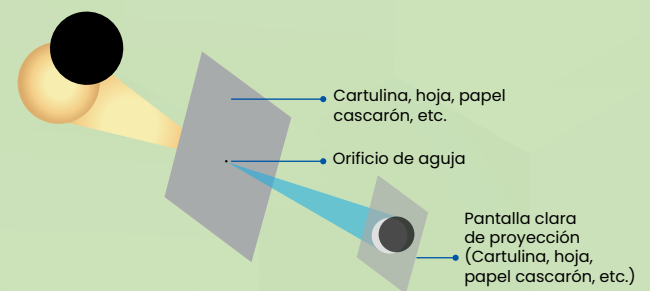


Figura 1. Proyección sencilla para observación indirecta.

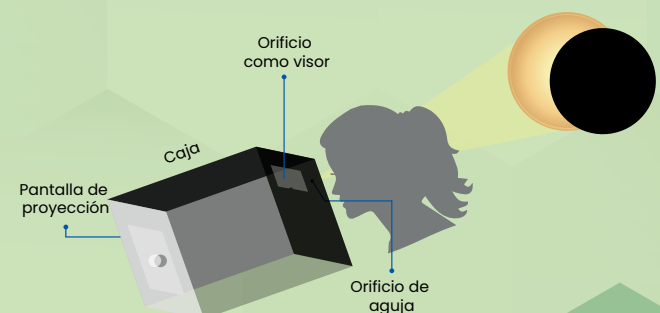


Figura 2. Cámara oscura.



Fotografía de la UANL.

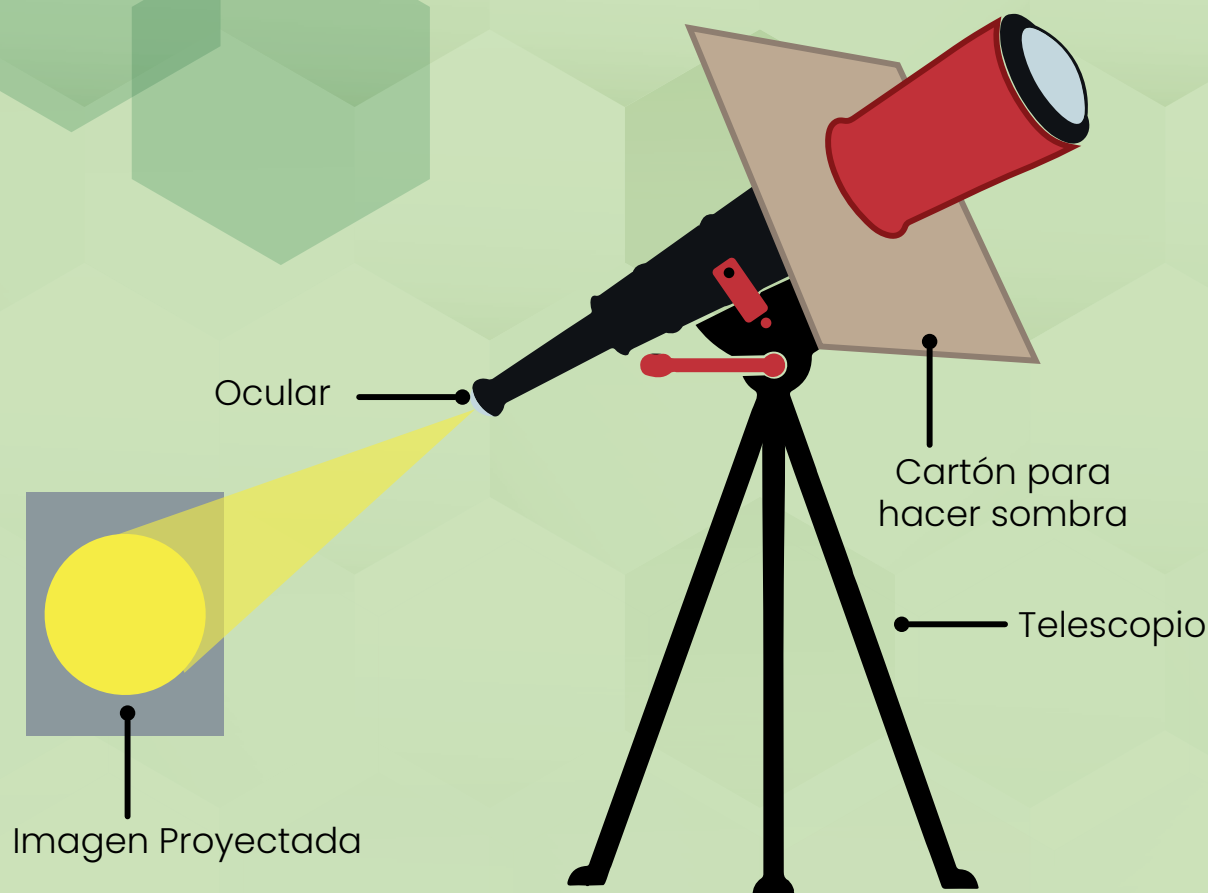


Figura 3. Método de proyección solar con telescopio.

La claridad con la que se observa el Sol, proyectado a través del pequeño agujero, se puede aumentar a través de una cámara obscura, la cual se puede hacer con una caja de cartón pintada de negro por dentro y que en uno de los lados tenga un fondo blanco para la proyección. Del lado opuesto se hace el agujero para que entre la luz del Sol y a un lado se hace otro más grande para la observación (ver Figura 2).

Con estos dispositivos se puede ver cómo el cuerpo de la Luna va cubriendo paulatinamente al Sol durante los eclipses solares. Si quisiéramos ver algún otro detalle del Sol, como sus manchas, será necesaria una proyección más grande utilizando un telescopio. En este caso habrá que tener mucho cuidado, ya que estos instrumentos colectan y concentran la luz, haciendo que su capacidad de quemar aumente drásticamente.

Un telescopio pequeño, de preferencia refractor (hecho de lentes) con un ocular sencillo y una pantalla blanca, serán suficientes para hacer una proyección (Figura 3). Se debe apuntar el telescopio al Sol utilizando su sombra como guía, ¡recuerda no observar nunca al Sol directamente! La pantalla blanca se pondrá frente al ocular, a unos 30 cm de distancia; ahí se proyectará el disco solar. La

Tierra gira y los rayos del Sol fuera de eje pueden llegar a quemar el telescopio, por ello se debe redireccionar constantemente.

Para obtener gratuitamente manuales detallados de cómo fabricar paso a paso los métodos de proyección se puede consultar la página www.eclipsesmexico.mx.

“
El mercado está
inundado de ofertas
de visores solares que
aseguran ser adecuados;
sin embargo, se debe
tener cuidado porque
no todos los son.”

Observación directa

Esta es la forma preferida por la gente para ver el Sol porque resulta ser sumamente emocionante, sobre todo cuando se usan binoculares o telescopios. Este método requiere, forzosamente, de la utilización de filtros especialmente diseñados para la observación solar. Estos filtros deben absorber, al menos, el 99.997% de la radiación, visible o invisible.

Para darnos una idea, la norma 8980-3 de la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) clasifica cinco tipos de lentes de protección solar, dependiendo de su coloración; de la más clara (categoría 0) a la más oscura (categoría 4). Esta última, la de coloración más oscura, está diseñada para deportes de alta montaña y nieve, y absorbe del 92 al 98% de la radiación solar, es decir, casi toda. Pero, ese 2% de luz que aún pasa puede ser

muy dañina para los ojos si vemos directamente al Sol. ¡Se requiere *mil veces menos* transmisión de radiación para una observación segura del Sol!

Hoy en día, el mercado está inundado de ofertas de visores solares que aseguran ser adecuados; sin embargo, se debe tener cuidado porque no todos los son. Sin importar de qué materiales estén fabricados los filtros, o en qué país estén hechos, deben tener la certificación ISO 12312-2. Esta norma internacional asegura que el material ha pasado por pruebas especializadas que garantizan que el filtro absorberá, al menos, el 99.997% de la radiación.

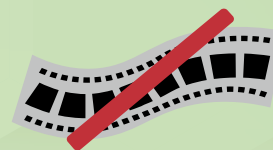
Asegúrate de adquirir visores con distribuidores de prestigio, ya sea para tus ojos o para ponerlo en tu cámara fotográfica, telescopio o binoculares. Siempre solicita al vendedor que te muestre la certificación del material y verifica que no tenga dobleces, rayones o cualquier otra imperfección que pueda dañar la absorción de luz, ¡más vale prevenir (ver Figura 4)!

Independientemente del método de observación que elijas, recuerda que el cielo es un bien común y un derecho del que podemos gozar todos los seres humanos. Maravillarse con los espectáculos naturales que nos regala, como los eclipses de Sol que serán visibles en México en octubre de 2023 y abril de 2024, es totalmente gratuito. Un eclipse solar representa una oportunidad única en la vida cuyo recuerdo llevarás por siempre. ¡Toma tus precauciones y no te lo pierdas!

Nunca observar a simple vista.



No usar radiografías, negativos de películas, ni nada por el estilo como filtro.



Por más oscuros que sean tus lentes, no protegen para ver el Sol directamente.



Los filtros de soldador de sombra No. 14 o mayor no tienen certificado ISO.

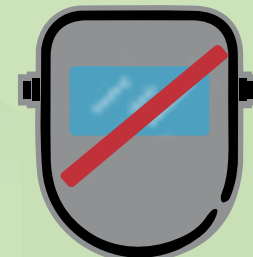


Figura 4. Precauciones al observar eclipses de Sol.



EL SOL Y LA IMPORTANCIA DE SU ESTUDIO

Mario Rodríguez Martínez

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES UNIDAD MORELIA, UNAM

El estudio del Sol tiene un impacto significativo en la vida de cada habitante de nuestro planeta. La sociedad actual depende cada vez más del uso de la tecnología, como la que se basa en el uso del posicionamiento terrestre a través de satélites (*Global Navigation Satellite System*, GNSS), por citar un ejemplo. Sin embargo, particularmente esta tecnología puede verse afectada ante la presencia de fenómenos energéticos en el Sol, que generan la emisión de radiación o partículas. Por situaciones como esta, es vital estudiar y descubrir nuevos conocimientos sobre nuestra estrella que nos brinden oportunidades para educar, concientizar y fascinar a la sociedad.

El Sol es una fuente casi inagotable de energía y un objeto celeste de gran importancia para todos, aunque a la distancia y a simple vista puede parecer un cuerpo celeste común. Su estudio es fundamental para entender una gran variedad de fenómenos astronómicos (como los eclipses y la actividad solar), así como avanzar en áreas cruciales como la energía renovable, la meteorología espacial y la investigación científica.

Gracias a los eclipses solares se puede obtener información sobre el comportamiento de la corona solar, su capa más externa, y la configuración de su campo magnético a grandes distancias, lo cual pone a prueba modelos físicos para estudiar de forma integral la atmósfera solar.

También han propiciado la comprobación de teorías como la de la relatividad general de



Observatorio en el Laboratorio de Ciencias GeoEspaciales (LACIGE)

Las tormentas solares pueden tener efectos perjudiciales en redes eléctricas, comunicaciones satelitales y sistemas de navegación.

Albert Einstein, que habla de la curvatura de la luz proveniente de otras estrellas al pasar cerca de un objeto masivo como el Sol. Finalmente, bajo las condiciones de un eclipse solar se pueden calibrar instrumentos de medición de uso diverso en las ciencias espaciales.

Sabemos que nuestra estrella emite constantemente partículas cargadas (electrones, protones y partículas alfa) y radiación que interactúa con la magnetósfera y la atmósfera más externa de la Tierra, dando lugar a lo que se conoce como la *meteorología espacial*.

Gracias a su desarrollo es posible comprender y predecir perturbaciones en el Medio Interplanetario (MIP), el medio entre el Sol y los planetas, como las tormentas solares y las eyecciones de masa coronal. Estos eventos se pueden apreciar directamente en las auroras boreales o australes, observadas generalmente en los polos de nuestro planeta, y pueden ocasionar afectaciones a las redes eléctricas, las comunicaciones satelitales, los sistemas de navegación y otros aspectos clave de la infraestructura moderna.

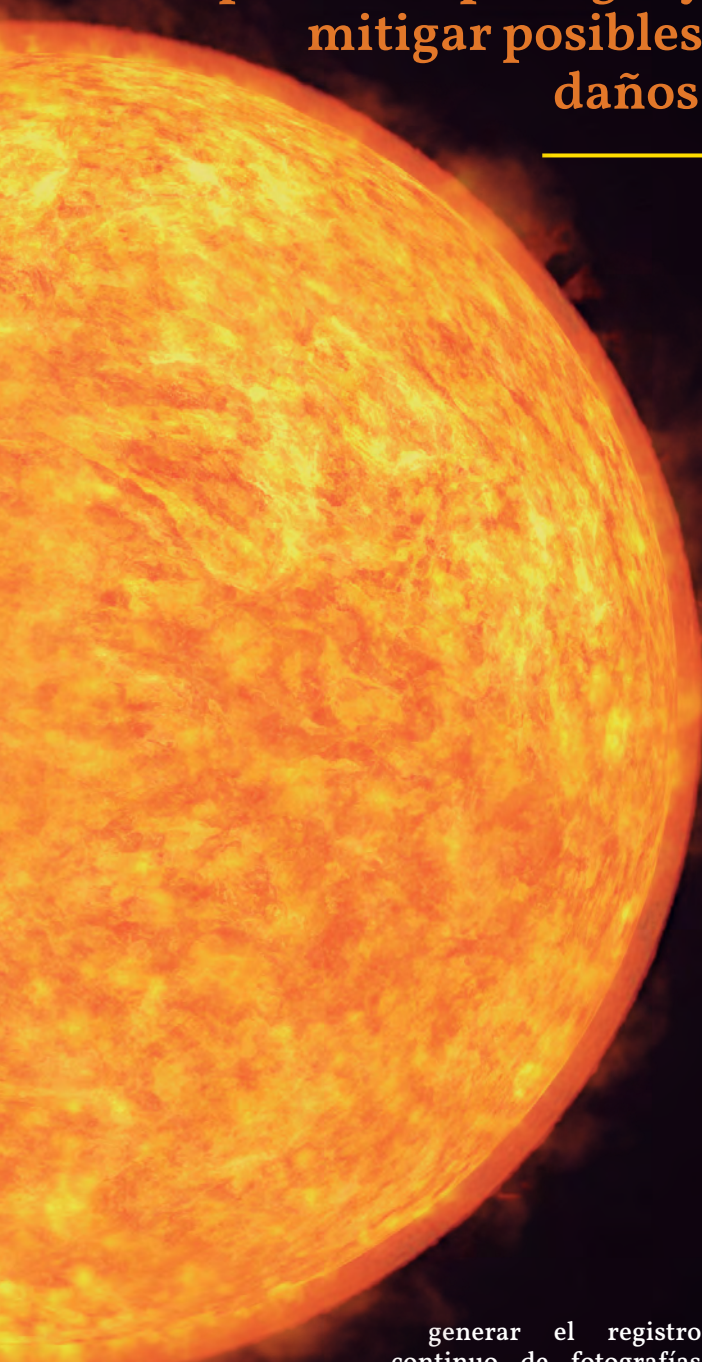
Tanto la radiación como las partículas pueden viajar por el MIP, recorriendo más de 150 millones de kilómetros, correspondientes a la distancia promedio entre la Tierra y el Sol, y lo hacen en aproximadamente ocho minutos, para el caso de la radiación, y en un par de horas o días para el

caso de las partículas, dependiendo de la velocidad con la que salgan del Sol (400 km/s en promedio).

La dinámica y ocurrencia de estos fenómenos es impredecible, pero se sabe que tiene una fuerte relación con el ciclo de nuestra estrella, que es aproximadamente de 11 años.

La única forma de minimizar o mitigar los daños a la tecnología satelital por eventos de este tipo es a través de la prevención. Una manera es

Advertencias tempranas sobre tormentas solares permiten proteger y mitigar posibles daños.



generar el registro continuo de fotografías solares, desde la Tierra y el espacio, que permitan verificar la actividad solar para saber el momento preciso en el que ocurre un evento (como eyección de masa coronal, o ráfagas) y emitir alertas bajo ciertos protocolos que, en el caso de nuestro país, ya se tienen a través de un gran esfuerzo por observar sistemáticamente el Sol con distintos instrumentos en diferentes longitudes de onda del espectro electromagnético, y que se operan en la Universidad Nacional Autónoma de México

(UNAM) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Son pocos los observatorios en México dedicados al registro fotográfico del Sol y su estudio, a pesar de que nuestro país tiene una larga tradición astronómica en la que se incursionó en estos temas, desde la época de los astrónomos Joaquín Gallo y Luis Segura, quienes fotografiaron la corona solar durante el eclipse de Sol observado en la localidad de Yerbanís, Durango, el 10 de septiembre de 1923; o los primeros registros de ráfagas solares obtenidos por Graciela González del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) el 9 de febrero de 1958.

El Sol, como todas las estrellas, tiene una atmósfera. La cromósfera solar forma parte de la atmósfera baja, por encima de la superficie del Sol. Tiene un espesor aproximado de unos 2 mil kilómetros, y en ella pueden observarse características como filamentos de gas (plasma) o incluso regiones activas que deben ser monitoreadas en todo momento dentro de lo que se conoce como clima espacial o meteorología del espacio.

En Morelia, Michoacán se cuenta con un observatorio en el Laboratorio de Ciencias GeoEspaciales (LACIGE) de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM, en el que diariamente se registran imágenes de la cromósfera solar con filtros especiales como el H-Alpha (6562.8 Ångstroms), que permiten estudiar la dinámica diaria de nuestra estrella.

Este laboratorio fue creado en 2015 con la finalidad de hacer investigación relativa a las ciencias espaciales y a la física solar. Cuenta con un telescopio especial para llevar a cabo observaciones solares que permiten estudiar nuestra estrella, y una versatilidad de cámaras rápidas para el registro diario de su actividad.

A partir de las fotografías solares en H-Alpha ha sido posible estudiar y entender muchos de los procesos que ocurren en la superficie solar y su atmósfera. Junto con otros instrumentos que se encuentran en operación en el Laboratorio Nacional del Clima Espacial (LANCE) de la UNAM, se puede brindar un soporte integral al gobierno mexicano para la toma de decisiones sobre satélites, telecomunicaciones, subestaciones eléctricas, entre otras que son de suma importancia para la seguridad nacional.

Es importante mencionar que se tienen registros precisos de pasados eventos solares intensos que han tenido un impacto en la infraestructura



tecnológica mundial. Un ejemplo es el evento Carrington, que ocurrió en 1859 y afectó en gran medida la red de telégrafos de esa época; además se observaron auroras boreales en latitudes tan al sur como las de nuestro país. Un ejemplo más reciente es el ocurrido en 1989 en Quebec, Canadá, en el cual una tormenta solar dejó sin electricidad a seis millones de personas durante aproximadamente nueve horas.

Si bien el avance tecnológico es significativo en los últimos años, éste debe estar muy correlacionado al monitoreo de nuestra estrella por grupos de investigación como los que se tienen en México. Al estudiar el Sol, los científicos pueden proporcionar advertencias tempranas sobre tormentas solares, permitiendo que las autoridades tomen medidas para proteger y mitigar los posibles daños a infraestructuras vitales.

Sin duda, los avances en la investigación solar y los descubrimientos sobre la vida y el ciclo del Sol pueden inspirar a las generaciones más jóvenes a interesarse por la ciencia y a hacer de nuestro país un mejor sitio de convivencia. ©



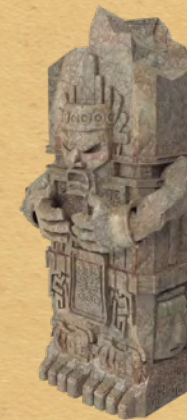
Observatorio en el Laboratorio de Ciencias GeoEspaciales (LACIGE)



ASTRONOMÍA PREHISPÁNICA EN MESOAMÉRICA

Jesús Galindo Trejo

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ESTÉTICAS, UNAM



El fenómeno eclipse, en lenguas otomí, mazahua, mixteco, etc., se conoce como “el Sol muerto”.

Desde un lejano pasado, los seres humanos han observado la bóveda celeste, maravillándose por su belleza y la regularidad de sus movimientos, un incentivo intelectual hacia un razonamiento analítico que describa el Universo. Las culturas de la antigüedad idearon métodos para entender los mecanismos de esa dinámica cósmica que hoy en día aún puede admirarse en documentos, artefactos mecánicos y a través de estructuras arquitectónicas orientadas hacia eventos celestes. Como parte de Mesoamérica, en la época prehispánica en México se desarrollaron prácticas que demuestran el papel fundamental que jugó la astronomía en su evolución cultural.

Un aspecto muy importante para cualquier sociedad es su sistema de medición del tiempo, es decir, su calendario. Durante más de tres milenios, en Mesoamérica estuvo vigente un calendario propio (Figura 1). Consistía en dos cuentas de días que corrían simultáneamente. Una estaba basada en el movimiento aparente del Sol, de 365 días, organizado en 18 períodos de 20 días cada uno y 5 días más para completar el año. La otra cuenta tenía 260 días divididos en 20 períodos de 13 días.

Después de un inicio simultáneo y al completarse los primeros 260 días, las cuentas se desfasaban; era necesario esperar 52 años de 365 días y 73 años de 260 días para que volvieran a coincidir y empezaran nuevamente juntas. De esta manera, se establece la igualdad calendárica: $52 \times 365 = 73 \times 260$.

Una característica mesoamericana es que estos números aparecen reflejados, por ejemplo, en el número de elementos arquitectónicos como escalones, cuerpos y almenas de los templos, o en el número de ofrendas. Se consideraba que el calendario había sido inventado por los dioses y, por tanto, los números adquirirían un valor sagrado, y con ellos se determinaban incluso las orientaciones de las principales estructuras arquitectónicas.



Figura 2. Templo Mayor de México Tenochtitlan con los santuarios de Tláloc y de Huitzilopochtli. Fotografía de Jesús Galindo Trejo.

Un ejemplo de la trascendencia del calendario se puede admirar en el Templo Mayor de Tenochtitlan (Figura 2). Su eje de simetría coincide con la traza urbana de la Ciudad de México, a lo largo de las calles República de Guatemala y Tacuba. Dos veces al año, el disco solar se alinea al templo: el 9 de abril y el 2 de septiembre. Si se realiza el ejercicio de observar todas las puestas solares durante un año, se detectará una división del año por cuentas de días expresables en números calendáricos. En este caso, la primera y la segunda alineación solar estarán a 73 días del solsticio de verano y para completar el año transcurrirán 219 días, es decir, tres veces 73 días. Claramente, 73 es un número que aparece en la identidad calendárica antes descrita.

Por lo anterior, la ciudad capital de México está orientada de acuerdo con el calendario

mesoamericano. Un cronista del siglo XVI informa que *Motecuhzoma* quería: “derrocar el templo porque estaba un poco tuerto y era necesario volverlo a enderezar”. Hacia el año 1000 a.C., la gran pirámide olmeca de La Venta, en Tabasco, mostraba la misma orientación y en toda Mesoamérica se repiten alineaciones solares en las mismas fechas.

Existen pocos fenómenos naturales más impresionantes a los sentidos que los eclipses solares y lunares. Entre las culturas antiguas de todo el mundo eran motivo de presagios negativos. Sin embargo, en Mesoamérica, la experiencia del eclipse de Sol se vinculaba a rituales religiosos y a eventos importantes para la sociedad. Se pueden mostrar varios ejemplos.



Figura 3. Sol muerto. Eclipse de Sol hallado al pie de la Pirámide del Sol de Teotihuacan, MNA. Fotografía de Jesús Galindo Trejo.

Cuando Teotihuacan llegaba a su fin, sucedió un eclipse total de Sol que fue observado desde la cúspide de la Pirámide del Sol; era el 16 de agosto de 630 d.C. (Figura 3). En el momento de la totalidad, con el cielo estrellado, el disco solar se puso casi alineado a la pirámide. Aunque habían transcurrido

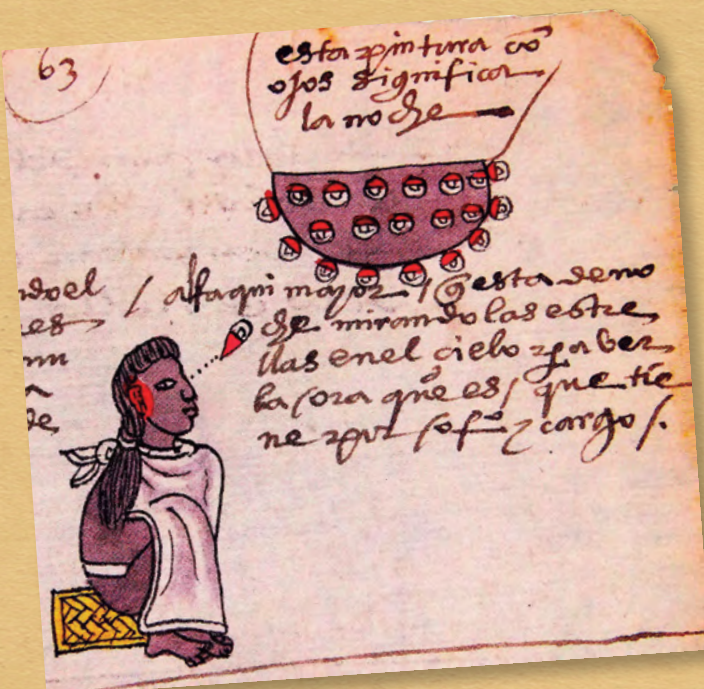


Figura 1. Citlaltlaminati, astrónomo mexicana, Códice Mendoza, siglo XVI.

tres días desde la alineación, buena porción del Sol aún se encontraba en la dirección señalada por la pirámide. Al pie de ésta, los arqueólogos localizaron una impresionante escultura circular simulando un disco solar con trazos radiales y, en el centro, una calavera.

Es decir, los dos elementos iconográficos que forman la palabra eclipse: “el Sol muerto”, justo como se designa el eclipse en las lenguas como otomí, mazahua, mixteco, etc. Los teotihuacanos nunca más tendrían una visión más espectacular que pudo haber sido interpretada como el aviso del declive de la gran urbe del período clásico mesoamericano.

Los mexicas, por su parte, tenían cerca de dos siglos deambulando por numerosos sitios, en busca de la señal prometida por su dios Huitzilopochtli para establecerse. Así, el 21 de abril de 1325, en un año 2 Casa, poco antes del mediodía, fueron testigos de un eclipse total de Sol. La corona solar extendida, la cromósfera roja, Marte, Saturno, Júpiter y Mercurio sobre el horizonte del Lago de Texcoco completaban la escena. La temperatura bajó, y las llamadas sombras volantes (ondas de luz y sombra) en el suelo se movían a gran velocidad (Figura 4).



Figura 4. Sol con Huitzilopochtli y Motecuhzoma, festeja la fundación de Tenochtitlan, MNA. Fotografía de Jesús Galindo Trejo.

Para un pueblo que tenía al Sol como deidad principal, este grandioso espectáculo fue seguramente interpretado como la indicación para terminar su peregrinaje; ahí donde se maravillaron ante este imponente espectáculo celeste, su capital México-Tenochtitlan sería fundada. A partir de la importancia del período calendárico de 13 días es posible plantear que dicha solemne fundación sucedió el 17 de mayo de ese 1325, justamente dos treceas posterior al eclipse. En ese día sucedió el primer paso cenital del Sol, los rayos generosos de Huitzilopochtli caerían erguidos sobre el pueblo mexica.

Otro ejemplo que demuestra la pericia alcanzada por los mesoamericanos para comprender la



Figura 5. Eclipse de Sol, “el Sol comido”, Códice maya de Dresde.

mecánica celeste relacionada con los eclipses se encuentra en el Códice Dresde. En varias páginas, los mayas registraron una sucesión de fechas en las que ocurrieron 69 eclipses de Sol y de Luna, a lo largo de casi 33 años. En el sistema vigesimal aparecen las cifras 177 y 148, que corresponden a los días que separan a dos posibles eclipses de la misma clase. Además, incluye varias representaciones del fenómeno: un jeroglífico del Sol, colgando de una banda celeste y oscurecido por una especie de alas de mariposa. Debajo se aprecia una serpiente o monstruo tratando de devorar al Sol (Figura 5). En maya yucateco se conoce como *Chibil K'in*, es decir, mordida de Sol (así se nombra al eclipse en otras lenguas mesoamericanas: náhuatl, totonaco, purhépecha, etc.).

En este mismo código aparecen, a lo largo de varias páginas, cuatro columnas de fechas que señalan los momentos de aparición y desaparición de Venus como estrella de la mañana y como estrella de la tarde. También se registra el período sinódico de este planeta, de 584 días, que da el intervalo de días de su ciclo completo visto desde la Tierra. Junto a las tablas numéricas se plasmaron diversos glifos de Venus y deidades armadas portando éstos.

Podemos encontrar una prueba de la agudeza observacional de los mayas en la llamada Plataforma de Venus, en Chichén Itzá. Ahí se hallaron varias estelas labradas con la misma inscripción: un atado de cañas, que conmemora

**En Mesoamérica,
la experiencia
del eclipse de Sol
se vinculaba a
rituales religiosos
y a eventos
importantes para
la sociedad.**

la finalización de los 52 años del calendario, con el glifo del año solar junto con ocho cuentas rodeándolo, al estilo pictográfico del centro de México (Figura 6). A un lado se aprecia un glifo de Venus, como *gran estrella*, brillando y unido a una barra maya denotando el número cinco. Estamos frente a una prueba de la conmensurabilidad de los períodos de observación de ambos astros: ocho años solares de 365 días igualan cinco períodos sinódicos venusinos.

Este breve recorrido por algunos temas de la astronomía prehispánica nos muestra la fundamental influencia que tuvo la observación del cielo en las sociedades mesoamericanas. ☉



Figura 6. Estela maya de Chichen Itzá que relaciona la observación de Venus y del Sol, INAH. Fotografía de Jesús Galindo Trejo.



Edna Galindo
NOCHE ESTELAR



Daniela Tarhuni
ESCUELA NACIONAL DE
ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD MÉRIDA, UNAM

SOMBRA DE LA LUNA: MITOS Y CREENCIAS SOBRE LOS ECLIPSES

f @LaNocheEstelar X @estelarnoche / f @daniela.tarhuni X @Nyxsys



Los eclipses han intrigado y maravillado desde hace siglos a la humanidad. Aunque responden a un proceso natural y cíclico del Universo, que nos da cuenta de los movimientos de traslación y rotación del Sol, la Luna y la Tierra, los eclipses también nos permiten adentrarnos en el pasado y conocer cómo fueron asociados a creencias y prácticas específicas en distintas épocas y culturas en el mundo, que perduran o tienen notables similitudes con algunas creencias que existen al día de hoy.

En general, los eclipses lunares y solares han despertado en la humanidad sentimientos de miedo o preocupación; basta recordar que el término *eclipse* proviene del griego *ékleipsis*, que significa desaparición o abandono.

Cosmovisiones prehispánicas

En el ciclo temporal mesoamericano de 260 días, conocido como “tzolkin” en maya y “tonalpohualli” en náhuatl, los equinoccios, solsticios, pasos cenitales y eclipses fueron los marcadores de dichos calendarios. Algunas referencias suponen que el eclipse total de Sol ocurrido el 13 de abril de 1325 se asocia con la fecha 2 casa de ese año, que marca la fundación de Tenochtitlan. Esta información quedó registrada en las orientaciones específicas de algunos edificios y en estelas, lo que da cuenta de la observación precisa y sistemática que realizaban del Sol y la Luna.

Así como en otras culturas de la antigüedad, los eclipses estaban asociados a fuerzas sobrenaturales que devoran o comen a los astros. Los nahuas creían que el Sol era devorado por una entidad llamada Tecuani, que puede ser traducido como el “come gente”. En general, ellos se encargaban de ofrendarle sangre todos los días al dios Sol, una actividad en la que toda la sociedad participaba con el fin de impulsar el recorrido que hace todos los días el astro rey y darle fuerza

contra cualquier mal que pudiera debilitarlo, en especial los eclipses.

En algunos pueblos de la actual Quintana Roo se pensaba que los orígenes de los eclipses tenían que ver con animales míticos, salvajes y malos, denominados *xulab*, que quieren comerse a los astros: en los códices Dresde y Madrid se observa a una serpiente o monstruo comiendo al Sol, lo que se puede interpretar como el registro de un eclipse en los códices mayas. Lo curioso es que los mayas yucatecos, los k'ekchis y los mopanes —pueblos mayas de Guatemala y Belice—, llaman *Xulab* a Venus, astro considerado el amante de la Luna y que intenta comerse al Sol, causando los eclipses.

“
El término
eclipse proviene
del griego *ékleipsis*,
que significa
desaparición o
abandono.”

Entre los mayas tzotziles, estos fenómenos son signo de enfermedad de los astros: *cha'k'ak'al*, para el caso del Sol y *cham'u* para la Luna, toda vez que el término *cham* hace referencia a estar enfermo, adolecer o morir.

No es de extrañarse que, en aquella época, con la poca información que se tenía sobre la dinámica del sistema solar, este tipo de fenómenos astronómicos causaran asombro y miedo y, debido a estos sentimientos, tomaran algunas medidas drásticas para protegerse ante lo inesperado. Por ejemplo, dice Fray Bernardino de Sahagún que “*las mujeres lloran a voces y alaridos, y luego buscaban hombres de cabellos blancos y caras blancas, y los sacrificaban al Sol. Y también sacrificaban cautivos, y se untaban con la sangre de las orejas*”.

En los eclipses de Luna el miedo iba hacia las mujeres embarazadas que “*temían de abortar, tomábales gran temor, que lo que tenían en el cuerpo se había de volver ratón: y para remedio de esto tomaban un pedazo de itztlí (obsidiana) en la boca, o poníanlo en la cintura sobre el vientre, para que los niños que en el vientre estaban no saliesen sin bezos o sin narices, o boquituartos, o bizcos, o para que no naciesen monstruos*”.



Prácticas contemporáneas

Actualmente se emplean diferentes tipos de amuletos que protegen el cuerpo durante un eclipse: algunas mujeres embarazadas se colocan un listón rojo atado a la cintura, creyendo que al ser un color caliente contrarresta el frío del eclipse, y se usan metales sobre el estómago, ya sean clavos, llaves o ganchos, para protegerse de las fuerzas dañinas.

Cuando se producía un eclipse lunar era común entre los mayas yucatecos hacer ruido para ayudar al astro en su tránsito: provocaban que los perros lloraran y aullaran, o bien, las personas hacían ruido con objetos metálicos, una práctica que se mantiene vigente en la península de Yucatán; en cambio, los eclipses solares son vistos con sumo respeto y transcurren en silencio.

Existe un registro de que los eclipses han llegado a trastocar las actividades cotidianas como en la caza o preparación de alimentos, un claro ejemplo fue el eclipse del 11 de julio 1991, en Maxcanú, Yucatán, las mujeres no *tortearon*¹ pensando que las piedras del fogón quedarían suaves, signo de un mal augurio. En cuanto a los hombres, ese día no fueron ni a la milpa ni a cazar.

Entre los mayas yucatecos y chontales de Tabasco sigue fuertemente arraigada la creencia de que, si una mujer embarazada se rasca durante el eclipse, el bebé quedará con un lunar o mancha en la piel, si es eclipse de luna se le denomina *chi'ibal uj* (mordedura

de luna) y en el eclipse solar le llaman *chi'ibal k'in* (mordedura del sol).

No existe evidencia científica de que haya una relación entre los eclipses y las malformaciones en los bebés o datos de riesgo para las mujeres embarazadas. Si bien durante los eclipses de Sol hay un descenso ligero en la temperatura ambiente por la sombra producida por la Luna, no se reporta una caída abrupta de temperatura.

Gracias a la observación de estos fenómenos es que notamos que la Luna gira alrededor de la Tierra, que ésta gira alrededor del Sol y que la mecánica de los objetos celestes se puede describir a través de leyes y teorías de la física, desmitificando por completo los mitos alrededor de estos fenómenos. Los eclipses son eventos astronómicos, previsibles e inofensivos, que ocurren con cierta periodicidad y cuya espectacularidad es asombrosa.

“
En algunas
culturas de la
antigüedad, los eclipses
estaban asociados a
fuerzas sobrenaturales
que devoran a los
astros.”

En diálogo multidisciplinario entre la astronomía, la arqueología, la historia y el arte, a través del debate y la creación de una cultura científica, será posible entender los mitos y supersticiones, dando cuenta de la riqueza detrás de las creencias y tradiciones. Éstas son parte fundamental para comprender la historia de la humanidad, la cosmovisión de nuestros pueblos originarios, o para tejer y entretrejer saberes que nos conduzcan hacia una sociedad educada, informada y crítica, con lo que nuestros horizontes y posibilidades de aprendizaje se nutran y enriquezcan. ●

Referencias

Aveni, A. F. (2005). *Observadores del cielo en el México Antiguo* (2a edición). Fondo de Cultura Económica. México.

Aveni, A. F., & Calnek, E. E. (1999). Astronomical Considerations In The Aztec Expression Of History: Eclipse data. *Ancient Mesoamerica*, 10(1), 87–98.

Cossard, G. (2014). *Firmamentos perdidos. Arqueoastronomía: las estrellas de los pueblos antiguos*. Fondo de Cultura Económica. México.

Nájera, M.I. (1995). El temor a los eclipses entre comunidades mayas contemporáneas. *Religión y sociedad en el área maya* (pp. 319-327). Sociedad Española de Estudios Mayas.

Sahagún, B. D. (1577). *General History of the Things of New Spain by Fray Bernardino de Sahagún: The Florentine Codex. Book VII: The Sun, Moon, and Stars, and the Binding of the Years*. PDF retrieved from The Library of Congress, <https://www.loc.gov/item/2021667852/>.



¹ *Tortear* en la península de Yucatán significa hacer tortillas.



DE LO GRACIOSO A LO MACABRO

Carlos Román Zúñiga

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA, UNAM ENSENADA

✉ croman@astro.unam.mx

Las mitologías antiguas dieron a los eclipses solares un carácter mágico y tuvieron una importancia capital en épocas en las que religiones y gobiernos compartían el control de la sociedad. Algunas civilizaciones mesoamericanas definieron a los eclipses como marcadores de cambio de época e hicieron grandes esfuerzos por determinar sus efemérides. Los eclipses eran pruebas visibles de la lucha de las deidades en los cielos y predecirlos era conocimiento sagrado.

Hoy día los eclipses siguen siendo eventos llamativos, y en nuestra herencia cultural aún viven las creencias ancestrales, que se manifiestan como supersticiones. Para algunas personas dichas supersticiones no son más que pretextos de conversación o de humor, pero para otras siguen siendo creencias genuinas que no pueden tomarse tan a la ligera.

Algunas supersticiones se transmiten como parte de la historia oral de los pueblos y se dimensionan como convicciones, como elementos de pertenencia. Muchos mitos populares son adoptados y adaptados por las sociedades modernas; y también es común que las creencias sean, en muchas ocasiones, distorsionadas o exaltadas por los medios de comunicación, para generar atención.

Algunas supersticiones se transmiten como parte de la historia oral de los pueblos y se dimensionan como convicciones.



El último eclipse solar total en México, ocurrido el 11 de julio de 1991, fue difundido en diarios, radio y televisión, medios que llegaban a todos los rincones del país. En ese entonces aún no existían las redes sociales y el Internet era una tecnología que apenas se comenzaba a desarrollar. La banda de visibilidad total cruzó nuestro país desde la península de Baja California, y pasó por la zona central, incluido el Valle de México. Se dieron charlas sobre el eclipse en escuelas de todo el país.

Profesionales, estudiantes y entusiastas de la ciencia, maestros y comunicadores, difundieron información poniendo énfasis en la importancia de la observación segura del evento. Se explicó que los fondos de botella de coca-cola ahumados con hollín de queroseno no eran adecuados. Los vidrios de soldador del número 14 se agotaron en las ferreterías. Se repartieron decenas de miles de filtros de Mylar para la observación segura. Se mostró a la gente cómo hacer un proyector haciendo un agujerito de alfiler en una hoja de papel.

Aún así, hubo profesionales de la información que insistieron numerosas veces en decir a la audiencia que el eclipse era un fenómeno muy peligroso, que la gente corría tremendo riesgo de quedar ciega. El famoso comunicador Raúl Velasco, cuya influencia era notoria y que varias veces presumió su baja escolaridad como una medalla de orgullo, llevó a su programa *Siempre en Domingo* a varios autodenominados expertos, quienes advirtieron

que la única manera segura de ver un eclipse, era por televisión. Además era más cómodo, decían. Casualmente, los comerciales anunciaban las botanas ideales para la ocasión.

Los eclipses, así como los cometas, los halos solares, las centellas y otros fenómenos celestes, pueden impresionar mucho a quien los observa por primera vez. Así, es común que los fenómenos sean asignados a supersticiones, como avisos de eventos negativos. En 1991 hubo momentos difíciles para la nación como en cualquier otro año y, sin embargo, habrá quien asegure que la firma del Tratado de Libre Comercio, o la muerte del gran muralista Rufino Tamayo tuvieron algo que ver con el paso de la Luna sobre el disco Solar.

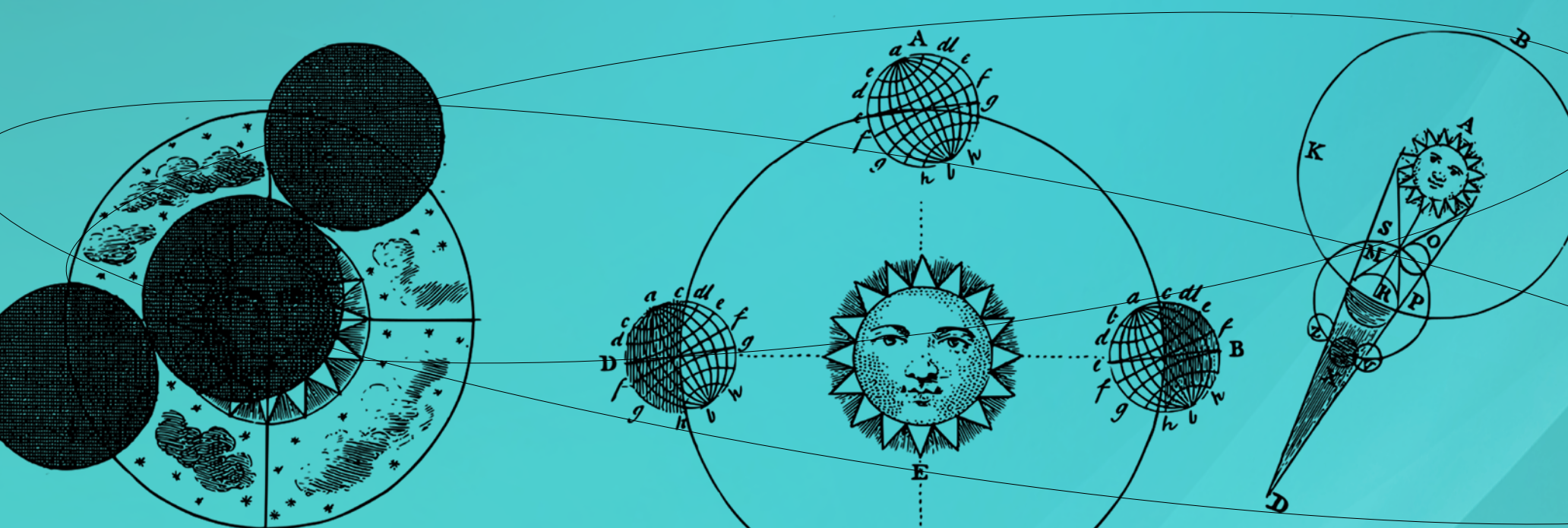
Los mitos sobre los eclipses son diversos. Algunos son producto de mala educación científica, como la creencia de que durante un eclipse adelgazaremos, porque la gravedad de la Luna y el Sol, alineados, nos jala por la cabeza, mientras nuestra Tierra nos jala por los pies. En la India, los gurús recomiendan ayunar en los eclipses, debido a que la luz solar no llega hasta el suelo y las enfermedades se propagan más rápido.

También, dicen, debemos proteger el dinero, ya que los eclipses solares coinciden con fuertes pérdidas en las bolsas de valores, afectando la economía del mundo. Para el evento del 11 de agosto de 1999, la empresa Goldman-Sachs contrató a la vidente inglesa Jane Bowles para saber si las acciones de la bolsa serían afectadas por el eclipse de ese año en Reino Unido. A más de 2 mil 300 kilómetros, bancos y bolsas en Marruecos cerraron sus puertas, “por si las dudas”. Luego se comprobó que no hubo movimientos fuera de lo común en los días anteriores o posteriores al evento.

Los mercados financieros tienen enormes dependencias subjetivas; guerras, declaraciones políticas y hasta ciertos resultados deportivos pueden afectar el movimiento de las acciones. No existen pruebas de que los eclipses hayan tenido mayor influencia de la que hoy tienen las frases insulsas en el Twitter (X). En todo caso se demostró que las supersticiones permean hasta los círculos más privilegiados de la humanidad.

Otros mitos no son tan banales. Hay uno que ha trascendido y se ha afianzado en la sociedad moderna, y no sólo en México. Se dice que si una mujer embarazada observa un eclipse, su bebé





corre el peligro de nacer con un defecto. El antídoto: la madre deberá permanecer dentro de casa, evitar la luz dañina del fenómeno celeste y protegerse con un amuleto, que consiste en una cinta roja de la que colgará una llave de bronce.

En algunos lugares se añade el uso de un péndulo que se hará oscilar sobre el ombligo. Así, semanas antes de un eclipse, es común la venta de amuletos de protección. En las mercerías se agotan los cordones y listones de color rojo. En las redes sociales pululan las noticias falsas y las advertencias.

En la sociedad moderna también hay maneras de tirar las supersticiones. Por ejemplo, durante el eclipse del 21 de agosto de 2017, en Estados Unidos, el hospital Jewish-Barnes de Washington, ofreció regalar una simpática camiseta y lentes solares conmemorativos a los niños que nacieran durante el evento. Contra lo esperado, un número inusitado de mamás decidieron programar partos por cesárea para poder ser parte del *hype* y tener el preciado *souvenir*. 14 bebés, todos muy sanos, nacieron durante el eclipse. El mito se derrumbó. Momentáneamente.

También está el caso de Dawn Getler, una mujer estadounidense que nació durante el eclipse total del 26 de febrero de 1979, y tuvo a su bebé durante el eclipse de 2017. Ninguna de las dos tiene problemas de salud.

Otra leyenda interesante, si bien macabra, es la de Jeffrey Dahmer, el “caníbal de Milwaukee”, un asesino serial que cometió 17 asesinatos violentos. Dahmer, hoy famoso por una serie de televisión de *Netflix* en la que se cuenta su historia, fue bautizado el 10 de mayo de 1994, durante un eclipse solar. Pero lo más curioso es que ese mismo día fue ejecutado por inyección letal otro criminal, John Wayne Gacy, alias “Pogo el Payaso”, quien mató a 33 personas en la década de los 70. Tanto Pogo como El Caníbal, asesinaban varones jóvenes. En redes sociales se armaron enormes discusiones sobre la tesis de que el espíritu de Gacy viajó en la luz especial

del eclipse y poseyó al Dahmer infante en la pila bautismal para continuar sus fechorías.

El Sol y la Luna han brillado y brillarán sin importar las fechas de los calendarios o las acciones de la humanidad. Hay tragedias y hay momentos felices que pueden, o no, coincidir con eventos astronómicos de todo tipo. Es posible que encontremos cientos de coincidencias curiosas, que relacionen personas o lugares durante todos los eclipses de la historia, en el pasado y en días futuros.

Es importante que, en la era de las redes sociales, que hoy día juegan un papel muy similar al que jugó la televisión hace tres décadas y que proveen tanto información como desinformación, sepamos distinguir entre aquello que vale la pena aceptar como cierto y las creencias que

Las supersticiones permean hasta los círculos más privilegiados de la humanidad.



benefician a otros. Disfrutemos de los eclipses en México como lo que son: raros y hermosos eventos naturales. 



Dawn Getler nació durante un eclipse solar el 26 de febrero de 1979 y su hija, Eclipse, nació en el evento del 21 de agosto de 2017. Ambas gozan de perfecta salud. Crédito: CNN (*Cable News Network*), y Greenville Health System, EE. UU.



¿DE DÓNDE SALIÓ LA LUNA?

Luis A. Aguilar Chiu

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA, UNAM ENSENADA  aguilar@astro.unam.mx

De todos los cuerpos celestes que observamos a simple vista, la Luna es muy especial porque es la única que cambia su apariencia a nuestra mirada; además, su ciclo de fases ayudó a establecer al mes como unidad de tiempo intermedia entre el día y el año. Su presencia incluso está asociada al romanticismo y el romance, aunque también ha dado lugar a leyendas oscuras, como la del “hombre lobo” y se creía que podía producir trastornos mentales, de ahí la expresión “lunáticos”.

La Luna inspiró una de las primeras novelas del género que ahora llamamos ciencia-ficción: *De la Tierra a la Luna*, de Julio Verne (1865), y también una de las primeras películas con efectos especiales: *Le Voyage dans la Lune* (Viaje a la Luna), de Georges Méliès (1902). De manera directa es responsable, junto con el Sol, de las mareas en los océanos, y en su devenir por la esfera celeste produce los eclipses de Sol al interponerse entre éste y la Tierra.

Pero, ¿de dónde salió la Luna? De los planetas llamados terrestres, sólo la Tierra tiene una luna de tamaño apreciable, ya que las dos lunas de Marte son muy pequeñas. Los planetas llamados gigantes gaseosos tienen un enorme número de lunas, pero todas ellas son más pequeñas en comparación con su planeta. En este sentido, nuestra Luna, insisto, es muy especial.

La primera teoría científica del origen de la Luna la propuso George Darwin, en 1879. Su padre era Charles Darwin, uno de los proponentes de la Teoría de la Evolución de las Especies. Según George, el rápido giro de la Tierra sobre



**De los planetas
llamados terrestres,
sólo la Tierra tiene
una luna de
tamaño apreciable.**

su eje cuando ésta se formó y todavía no se había solidificado, hizo que parte de su masa fuese expulsada al espacio por efecto centrífugo, masa que se amalgamó en un solo cuerpo: la Luna.

Sin embargo, pronto se vio que esta teoría no era correcta pues, como consecuencia, la Luna debería moverse en un plano que coincidiera con el ecuador de la Tierra, cuando en realidad la Luna se mueve en un plano inclinado a 28°. Si la masa que daría lugar a la Luna salió eyectada por la rotación de la Tierra, ¿por qué la Luna se mueve alrededor de la Tierra en un plano que no coincide con el plano ecuatorial de ésta?

Con el tiempo se propusieron otras teorías que pueden ser clasificadas en dos grupos: las teorías de formación simultánea y las de captura. Las primeras proponen que la Tierra y la Luna se formaron, de alguna manera, en el mismo lugar y al mismo tiempo. Las segundas proponen que la Luna se formó independientemente de la Tierra para, posteriormente, ser capturada por ésta.

¿Cómo podemos distinguir entre estas dos propuestas? Las teorías de formación simultánea predicen que la Tierra y la Luna deben estar formadas por material de la misma composición y tener estructuras internas similares. Las teorías de captura, por el contrario, dictan composiciones y estructuras internas diferentes. Es por esto que los científicos estaban muy interesados en obtener muestras de rocas lunares.

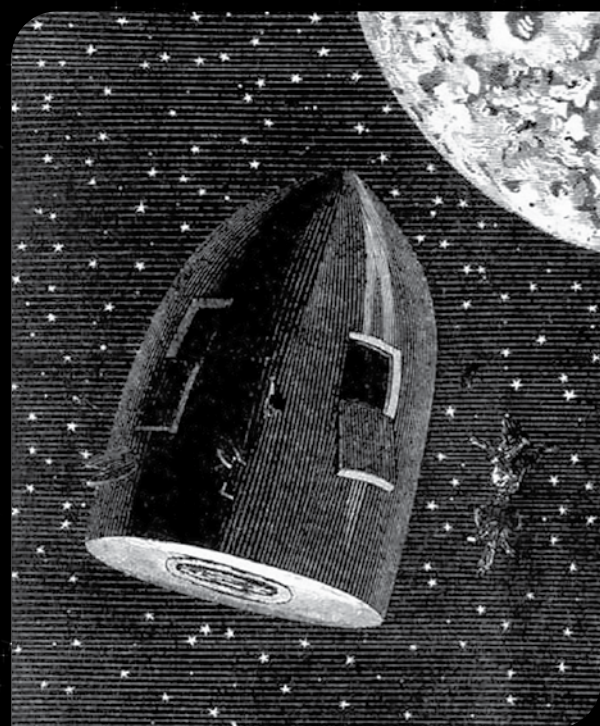
Del análisis de las muestras traídas por los astronautas de las misiones Apollo a la Luna, se determinó que su composición era muy similar al material de la superficie terrestre, lo cual favorece las teorías de formación simultánea. Sin embargo, esto no es el final de la historia. Entre los instrumentos dejados en la Luna por los astronautas, había varios sismógrafos para detectar “lunamotos”, o terremotos lunares.



Los temblores, cualquiera que sea su origen, son útiles para averiguar cómo es la estructura y composición interna de un planeta o luna, ya que la velocidad de propagación de las perturbaciones sísmicas depende de la densidad y composición, entre otros factores, del medio en el que se propagan.

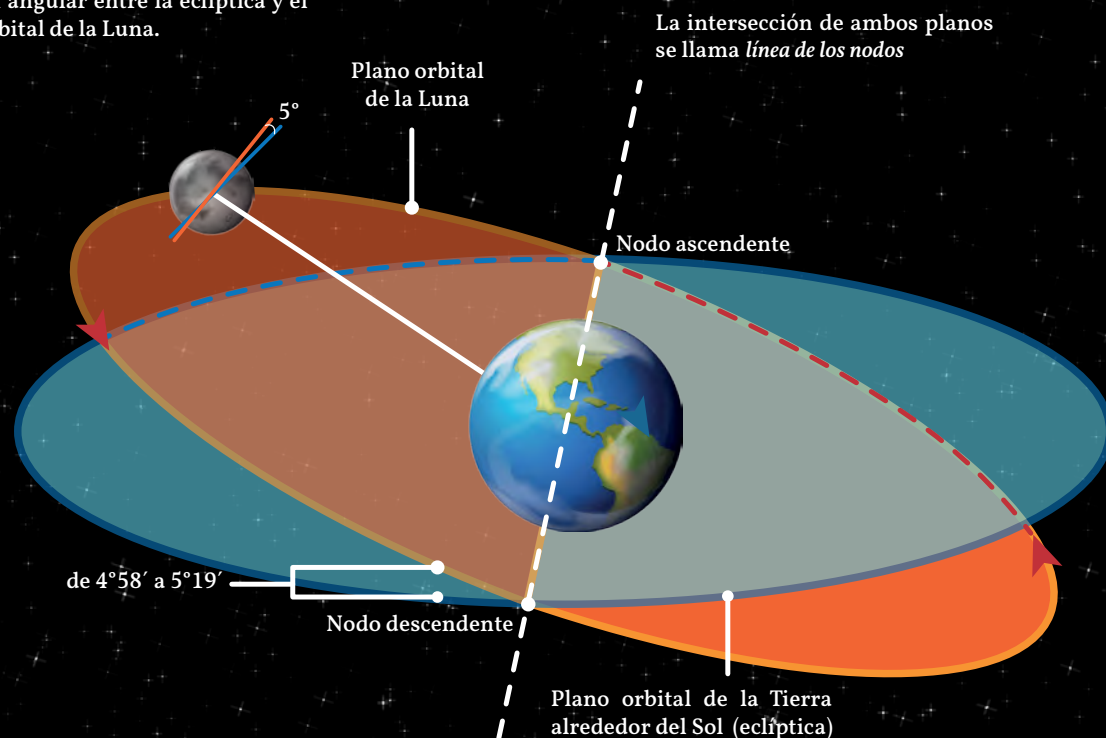
Al estudiar los registros de lunamotos se vio que, al igual que la Tierra, la Luna tiene un núcleo metálico. Esto no es sorprendente, pues en un planeta o luna que no se ha solidificado aún, los materiales más pesados (como los metales) se sedimentan a capas más profundas. La sorpresa fue que el tamaño del núcleo metálico lunar era muy pequeño comparado con el de la Tierra, ambos como fracción total de la Luna o Tierra, respectivamente. Pero si se formaron simultáneamente, ¿cómo es que tienen fracciones metálicas tan diferentes? Lejos de resolver la disyuntiva, las misiones Apolo avivaron el debate.

En 1975, dos científicos norteamericanos, William Hartmann y Donald Davis, propusieron una teoría sobre el origen de la Luna radicalmente



Planos Orbitales

Relación angular entre la eclíptica y el plano orbital de la Luna.



diferente. Ellos pensaron que si una vez formada la Tierra se le arrancara un pedazo del cual se formase la Luna, la composición superficial de ambos sería idéntica, pero el contenido de metales en el interior muy distinta, si la mayoría de los metales en la Tierra ya hubiese migrado a su centro.

Pero, ¿cómo arrancarle un pedazo tan grande a la Tierra? Ya vimos que el giro de la Tierra sobre su eje no es una hipótesis viable. Hartmann y Davis propusieron que, cuando la Tierra tenía menos de 100 millones de años de formada, fue impactada por un enorme objeto, y que a partir de los escombros resultantes se formó la Luna. Entonces, el plano de la órbita lunar¹ no tiene que estar alineado con el ecuador terrestre, pues la orientación depende de la dirección del impacto.

¹ El plano de la órbita de la Luna, es el plano imaginario sobre el cual se traslada la Luna en torno a la Tierra. Este plano forma un ángulo de alrededor de 5 grados respecto al plano en el que orbita la Tierra alrededor del Sol.

Sin embargo, para lograr un objeto tan grande como la Luna, la masa del objeto que se impactó debiera ser similar ¡al del planeta Marte! La teoría fue recibida con gran escepticismo inicialmente, pero con el paso del tiempo se ha convertido en la teoría más aceptada, a tal punto que ya se ha dado nombre al objeto que se impactó: Theia, una titán de la mitología griega, madre de la diosa de la Luna, Selene.

Aunque controvertida en su momento, esta teoría ha sido aceptada porque explica de forma simultánea muchas características del sistema Tierra-Luna, como las orientaciones similares de sus ejes de rotación, la cantidad de giro (momento angular) que contiene y los tamaños relativos de sus núcleos metálicos, entre otras cosas. Recordemos que en la ciencia, las teorías son aceptadas o rechazadas con base en la evidencia. 



ENTRE UN ECLIPSE CASI PERDIDO Y UNA TRAVESÍA MEMORABLE

Entrevista con Rick Fienberg

Por Raúl Mújica García

El asteroide 9983 Rickfienberg fue nombrado en su honor. Recibió el premio “Walter Scott Houston” por sus “muchos años iluminando [a los astrónomos aficionados] y educando al público”, así como la medalla “NASA Exceptional Public Achievement” por brindar “un servicio excepcional a la nación en [sus] esfuerzos incansables para que el público observara de manera segura el eclipse total de Sol de 2017”. En entrevista para *Obsidiana*, Rick Fienberg nos cuenta sobre su amor por la astrofísica y los eclipses.

¿En qué momento te decidiste por la astrofísica?

Cuando tenía 12 años, en 1968, ocurrieron cuatro eventos muy importantes en mi vida: la misión Apolo 8; recibí un pequeño telescopio como regalo de cumpleaños; encontré un libro de Isaac Asimov llamado *El Universo: desde la Tierra plana hasta los cuásares* en la feria del libro de mi secundaria; y *2001: Una odisea del espacio* se estrenó en los cines. Con esto me di cuenta de que deseaba estar relacionado con el espacio de alguna manera. Como cualquier niño en esa época, quería ser astronauta, pero sabía que no era algo sencillo de lograr. Entonces decidí convertirme en astrofísico.

“
Pasar por la vida sin experimentar algo tan hermoso como un eclipse total sería como pasar por la vida sin enamorarse.”

De muy joven trabajaste en la misión Viking, incluso estuviste presente en el Centro de Control del JPL (Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA) cuando la Viking I aterrizó en Marte, sin embargo, para el posgrado te involucraste en la astronomía infrarroja (IR).

A finales de los años 70 descubrí que había una rama de la astrofísica que estaba empezando, basada en mediciones en el infrarrojo con telescopios terrestres y espaciales. Apenas ingresé al posgrado en Harvard, busqué a uno de los principales investigadores en esa rama, Giovanni Fazio, quien al completar mis cursos me aceptó como asistente de investigación en su grupo. Trabajé en los primeros arreglos de cámaras IR y contribuí en la publicación de las primeras imágenes IR digitales. Luego propusimos trabajar en una cámara IR que, eventualmente, se convertiría en el Telescopio Espacial Spitzer, sin embargo, cuando la misión fue lanzada en 2003, ya me había enfocado en la redacción científica en *Sky & Telescope* (S&T).

Fuiste el primer escritor científico estadounidense en volar en el Observatorio Infrarrojo Aéreo (SOFIA), para observar la ocultación de una estrella por Plutón. Sobre este vuelo y muchos otros temas has escrito para S&T, donde trabajaste durante 22 años

y fuiste editor en jefe. ¿Por qué decidiste dedicarte a la divulgación escrita?

Mientras estaba en la universidad, trabajé como asistente de Owen Gingerich, un profesor maravilloso de astronomía que escribía artículos ocasionales para S&T; me invitó a colaborar con él y así descubrí que realmente disfrutaba escribir sobre astronomía para no científicos. Justo después de terminar la universidad surgió una oportunidad de trabajo en S&T y, con la experiencia en escritura y enseñanza que tenía, lo conseguí. Fue así como me adentré en la escritura científica.

A la fecha se han repartido más de 250 mil Galileoscopios, un proyecto clave de la Unión Astronómica Internacional (IAU, por sus siglas en inglés) que co-lideraste. Otro de los proyectos que has llevado a cabo en educación es el Sun Funnel (Embudo solar), ¿cómo se desarrolló?

En colaboración con Chuck Butter y Lou Mayo escribimos un manual de cómo construir un sistema de proyección solar en una pantalla a través de un embudo acoplado a un telescopio. Los materiales necesarios se consiguen fácilmente a bajo costo; la construcción es sencilla, rápida y cualquiera la puede hacer, por lo que gustó mucho y aprobaron su publicación. No inventamos el sistema, los astrónomos aficionados ya habían usado cosas similares, sólo creamos una versión práctica.

Tu participación en el eclipse de 2017 fue notable, incluso recibiste un premio por tu contribución.

En el grupo de trabajo establecido para los eclipses solares por la Sociedad Astronómica Americana (AAS, por sus siglas en inglés) fui responsable de los mensajes de seguridad en la observación. Con colegas de la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio) recopilamos y difundimos la mejor información disponible. Publicamos también una lista de empresas fabricantes y distribuidoras de visores solares que cumplieran con el nuevo estándar para filtros solares y dispositivos de observación que acababa de ser publicado, el ISO 12312-2. Recomendamos que se confiara exclusivamente en esta lista. Este esfuerzo dio frutos; la NASA informó que, de los

160 millones de estadounidenses que observaron el eclipse, hubo un número muy pequeño de reportes de heridas menores. Por ello, la NASA decidió otorgarme un premio.

Eres uno de los líderes del Grupo de Trabajo de Eclipses de la AAS. ¿Quiénes son y cómo se coordinan?

Nuestro objetivo principal es involucrar al público en la experiencia de los eclipses solares para que se sientan parte del Universo, aprendan y disfruten. Somos un grupo muy diverso de personas involucradas en actividades de divulgación científica, desde profesores y educadores, aficionados, integrantes de museos y planetarios, fabricantes de equipo astronómico, hasta agencias gubernamentales como la NASA y la Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés). También nos aseguramos de tener representantes tanto de medios formales como informales de enseñanza.

Obtenemos financiamiento de varias fuentes, entre ellas de talleres y actividades propias. Además, colegas del grupo, a través del *Space Science Institute* (Instituto de Ciencias del Espacio), convencieron a la Fundación Gordon y Betty Moor, para obtener ayuda y financiamiento privados. En 2017, la AAS financió, con una cantidad modesta, el desarrollo de nuestro sitio web y algunos viajes. La NSF contribuyó para proyectos de educación y divulgación y la NASA apoyó también algunos viajes a talleres.

¿Cuántos eclipses has observado?

He viajado para observar 14 eclipses solares totales, pero dos no los pude observar por mal tiempo. En abril de 2024 iré a Mazatlán para presenciar el decimoquinto eclipse total. Estuve en 1994 en un eclipse anular en Maine, e iré en octubre de 2023 a Nuevo México para presenciar el segundo.

“
Un eclipse solar total es inusual, hermoso, ocurre muy rápido e involucra casi todos tus sentidos.

De todos todos esos eclipses, ¿cuál dirías que ha sido el mejor?

Creo que mi esposa está de acuerdo conmigo en esto: el eclipse en marzo de 2016. Partimos en un crucero de la costa norte de Australia y navegamos por Indonesia hasta Malasia. Fue una aventura realmente exótica. Elegimos un crucero para tener movilidad en caso de que el clima no fuese bueno en el lugar donde planeamos ver el eclipse. Al saber que el lugar que teníamos como objetivo no tendría un clima favorable durante el eclipse, con el capitán seleccionamos una ruta alternativa, pero la única forma de llegar era apagando el aire acondicionado del barco para que toda la energía se dirigiera a los motores y todos los pasajeros estuvieron de acuerdo. Fue una combinación perfecta entre un eclipse que casi nos perdemos y un viaje memorable.

Estuve en México para el eclipse de 1991, en Los Cabos, en un tour de *Sky & Telescope*. Fue mi primer eclipse total y, hasta ahora, el más largo. Duró más de seis minutos. También fue maravilloso.

¿Por qué son importantes los eclipses?

Me gustaría comparar un eclipse solar total con otras experiencias personales intensamente emocionales. Un eclipse solar total es inusual, hermoso, ocurre muy rápido e involucra casi todos tus sentidos. Puedes sentir que el aire se enfría y cómo cambia la brisa. Ves cómo oscurece y luego presencias esa increíble vista en el cielo de la delgada silueta negra de la Luna con sus hermosas prominencias rojas, y la corona. Es realmente impresionante. He visto a personas llorar. Incluso a mí se me han humedecido los ojos sólo al describirlo. Diría que pasar por la vida sin experimentar algo tan hermoso e impresionante como un eclipse total sería como pasar por la vida sin enamorarse. Es una experiencia tan importante que debes vivirla, de lo contrario, tu vida estaría incompleta.

Ahora, si le preguntas a un astrofísico por qué los eclipses solares son importantes, probablemente comenzará a explicarte que es la única oportunidad que tenemos de estudiar la corona solar interna desde la Tierra y tratar de entenderla. Eso está bien, pero para las personas que no son científicas, es una de las experiencias más hermosas que se pueden vivir. Por eso vale la pena presenciarlo, incluso si no sabes nada de astronomía.

Aprendí esta lección en mi primer viaje para ver un eclipse, en 1991. Una de las personas en el tour a Los Cabos conducía un programa de música clásica. Me acerqué y le pregunté: "Te he escuchado en la radio durante varios años y nunca te he oído mencionar algo relacionado con la astronomía o la astrofísica. ¿Por qué viniste a este tour?" Él me respondió: "Bueno, no me interesa la astronomía, me interesa la belleza". Desde mi primer eclipse, me di cuenta de que esto no se trata sólo de la ciencia en sí. Esta experiencia no es sólo para los científicos, es una experiencia humana que vale la pena tener, si es posible.

Rick vive actualmente en una pequeña comunidad en New Hampshire. Fundó un pequeño club de astronomía, donde da charlas y muestra el cielo a través de sus telescopios. Es miembro del grupo de trabajo *Eclipse Task Force*, del cual Eclipses México es parte, y desde ahí motiva a la mayor cantidad posible de personas a observar los eclipses.





LENGUAS Y LENGUAJES: INCLUSIÓN CON PERSPECTIVA INTERCULTURAL

Entrevista a Aida Kirichenko

Por Emiliano Cassani

 @Emiliano Cassani Serrano

Nuestro país será uno de los escenarios principales para dejarse cautivar por el único fenómeno astronómico en el que se puede ver el movimiento de los cuerpos celestes que embelesa culturas en todo el mundo: el eclipse de Sol. Muy pronto en el territorio mexicano, dos podrán observarse.

“Se ha trabajado arduamente para hacer llegar a toda la población mexicana información básica sobre los eclipses de Sol que están próximos a ocurrir. Pero para nosotros también es una prioridad desarrollar proyectos de inclusión social, para que la información realmente llegue a la mayor cantidad posible de personas.

“Los contenidos de los materiales que elaboramos se basan en conocimiento científico abordado, desde la divulgación; además, se realizan traducciones a varias lenguas indígenas. También trabajamos en documentos que lleguen a orfanatos, casas hogar, personas con discapacidad y en situación de vulnerabilidad”, dijo en entrevista para *Obsidiana* la astrónoma Aida Kirichenko, una de las fundadoras del Comité Nacional de Eclipses México.

Se tiene contemplado producir materiales con contenido multimedia sobre los eclipses de Sol en, al menos, 10 lenguas

Se tiene contemplado producir materiales con contenido multimedia, sobre los eclipses de Sol en, al menos, 10 lenguas indígenas.

indígenas, sobre todo para las regiones por donde se verá el máximo de ambos eclipses. “Hasta el momento hay tres traducciones listas: zoque, tojol-ab'al (que pertenece al grupo chujeano de la familia lingüística maya) y el tsotsil.

Pero se buscará que estén disponibles en las siguientes lenguas: Tsental, Mam, Chuj, Chol y Jacalteco. En la parte norte del país, en Seri, que es una lengua indígena americana hablada por el pueblo seri (comcaac) que vive en la costa de Sonora; y para los Yaquis.

Observar los eclipses de forma segura

El objetivo general de Eclipses México es brindar información verídica para que la población observe y disfrute los eclipses de manera segura.

La doctora Aida Kirichenko, quien también se ha desempeñado como investigadora del Instituto Físico-Técnico Loffe (uno de los centros más grandes de ciencia e investigaciones en San Petersburgo, Rusia), contó a *Obsidiana* que el Comité Nacional está integrado por grupos de astrónomos profesionales y aficionados, comunicadores de la ciencia, educadores

y miembros de organizaciones de la sociedad civil, preocupados por conformar un grupo interdisciplinario que incluya a representantes del centro, sur y norte del país, y que pueda ayudar a la población mexicana a realizar las observaciones de los eclipses totales de Sol de la forma más segura posible.

Entre las instituciones y organizaciones que lo integran están: el Instituto de Astronomía (IA), el Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA) y la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida (ENES), de la UNAM; El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE); la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS); la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL); la Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (Rednacecyt); la Red de Planetarios de Quintana Roo; el Planetario de Torreón; la Noche de las Estrellas; los Coordinadores Nacionales para la Enseñanza de la Astronomía de la Unión Astronómica Internacional; y Kosmos Scientific de México.

Eclipses México ha buscado que el mayor número de mexicanos tenga acceso a filtros especializados para la observación de los eclipses, sin embargo, la doctora Aida Kirichenko, también es investigadora en el Instituto de Astronomía de la UNAM, en Ensenada, Baja California, expone: “Es una cuestión compleja y delicada en nuestro país, porque desde que inició la labor del Comité Nacional de Eclipses México en el 2020 hemos tenido mucha esperanza de contar con el apoyo del gobierno, tanto federal como estatal y municipal. La realidad es que tristemente no hemos logrado casi nada.

Hasta el momento, la rectoría de la UNAM ha mandado producir (con una empresa mexicana) 25 mil filtros; 10 mil más fueron donados por la Embajada de los Estados Unidos; 5 mil por parte de Astrónomos sin Fronteras en Campeche; Kosmos Scientific (que es una empresa nacional) también donará 10 mil anteojos de visualización solar y el INAOE donará 3 mil filtros.

Es decir, el Comité Nacional de Eclipses México, después de buscar el apoyo gubernamental



por más de dos años, sólo cuenta con 53 mil filtros para que los mexicanos puedan observar de manera segura los eclipses de Sol.

En comparativa, en los Estados Unidos Americanos, el Instituto de Ciencias Espaciales, ha recibido financiamiento de la Fundación Gordon y Betty Moore para que, a través de su programa Solar Eclipse Activities for Libraries (SEAL, por sus siglas en inglés), se distribuyan 5 millones de anteojos de visualización solar, en más de 10 mil bibliotecas, para que de forma segura, la sociedad norteamericana pueda observar los eclipses de Sol, más todos los millones más que regalará el gobierno americano para sus ciudadanos.

Como una opción, indicó la doctora Aida Kirichenko, en una de las aplicaciones digitales dedicadas a la venta de cualquier tipo de productos, se puede adquirir lentes con los filtros adecuados para la observación del eclipse total de Sol, con un costo desde 50 hasta los 150 pesos mexicanos cada uno.

Lo más seguro es utilizar un filtro elaborado específicamente para observar el Sol; el más común está hecho de un material llamado Mylar,

que cumple con la norma ISO12312-2:2015, una certificación mundial para la observación directa del Sol.

Mitos sobre los eclipses totales de Sol

“Hay que tener mucho cuidado pues, muchas comunidades, dentro de su cosmovisión tienen creencias muy arraigadas sobre los eclipses que no han cambiado hasta nuestros días. Los miembros de la *American Astronomical Society* (AAS, por sus siglas en inglés) nos han puesto en contexto sobre las comunidades que ven a los eclipses como algo peligroso, por lo cual respetamos su cultura”, dijo la astrónoma de la UNAM.

No obstante, la doctora Kirichenko indicó que hay un programa muy interesante del Museo Nacional del Indio Americano, en el cual se creó un foro digital para que las voces de los nativos fueran escuchadas, donde se preguntó por medio de Internet: ¿Tiene su tribu alguna creencia o protocolo con respecto al eclipse? Estas son algunas de las respuestas obtenidas:

Laguna-Acoma Pueblo (Nuevo México): “Mis antepasados chaqueños y mesaverdes eran astrónomos. Marcaron el cometa Halley, observamos el Sol y predijimos eclipses. La Daga del Sol en el Cañón del Chaco es un excelente ejemplo de la ciencia de mis antepasados. Pregunté a mis mayores recientemente sobre cualquier tabú con los eclipses. Me dijeron que son un tiempo de transformación y que no les tema. Aquellos en nuestra tribu que sienten miedo han hecho algo mal. Me dijeron que rezara con harina de maíz, respetara el silencio y aceptara la transformación que se avecina”.

Cherokee (Oklahoma): “Los cherokee dicen que es una rana gigante en el cielo tratando de comerse el

Sol. Se supone que todos deben salir y hacer un gran ruido con tambores, silbatos y voces para asustar a la rana”.

Shawnee (Kansas): “Nuestro profeta Tenskwatawa predijo un eclipse solar que condujo a la Guerra de 1812. Le predijo esto a William Henry Harrison, quien desafió a Tenskwatawa a predecir el futuro. Así lo hizo, y vinieron tribus de todas partes para escuchar hablar a nuestro Profeta”.

Preparación y capacitación

La idea de la capacitación ha sido acercarnos a los profesores. Con ellos, la apuesta es que se genere un efecto dominó: que la información llegue a la escuela, después a los estudiantes, a la familia de los estudiantes, que a su vez lo socializarán con su comunidad.

A casi un año del inicio de las capacitaciones, Eclipses México ha logrado certificar a 4 mil profesores, personal de museos y planetarios y astrónomos aficionados, nos relata la astrónoma Aida Kirichenko. Con el certificado que obtienen, esas personas se convierten también en capacitadoras.

Se tiene la intención de llegar a 50 mil personas capacitadas para cuando ocurran los eclipses totales en octubre de 2023 y abril del 2024.

Eclipses México invita a toda la población a consultar su página web para que puedan contar con la información necesaria para observar este fenómeno astronómico de la mejor forma: <https://eclipsesmexico.mx/>. 🌞



Se han capacitado 4 mil profesores, personal de museos y planetarios y astrónomos aficionados.





AMORFO

ANILLO DE DIAMANTES, ATMÓSFERA TURBULENTA Y EL BESO DE LA SOMBRA DE LA LUNA: 1991

Por Emiliano Cassani

 @Emiliano Cassani Serrano



S

eguramente has leído sobre propuestas de matrimonio de ensueño; emotivas, algunas muy privadas, otras algo excéntricas. Se sabe que los anillos tienen una connotación de compromiso y

fidelidad; este ritual cargado de simbolismos nos recuerda que se entregan argollas de matrimonio porque se representa el amor eterno. Bueno, pues nuestro país no sólo fue testigo, sino el protagonista de la que se conoce como la propuesta de matrimonio más romántica de todos los tiempos.

Es así que, un anillo repleto de diamantes, una atmósfera turbulenta por el cambio de temperatura, un cambio en la velocidad y dirección del viento, las aves agrupándose en busca del nido,

abejas que regresaban a sus panales y hasta arañas desarmando sus redes, fueron el magnífico contexto para el beso de la sombra de la Luna.

Un 11 de julio de 1991, a las 11:47 de la mañana en La Paz, Baja California, hizo su aparición y a las 13:46 hrs. se despidió de México.

“
Un 11 de
julio de 1991, los
designios del cielo y la
astronomía se juraron
amor eterno en
nuestro México.”

Los días previos el clima no había sido favorable para el extraordinario evento debido a los ventarrones, lluvias intensas y cielos nublados; finalmente, para el día esperado, el cielo se abrió y millones de personas disfrutaron del acontecimiento en 20 entidades de nuestro país.

Tal fue la relevancia del evento que, ese día en específico, muchos empleados gubernamentales tuvieron día de

asueto, las empresas otorgaron un tiempo libre a sus trabajadores y en las calles el tránsito vehicular fue mínimo.

La propuesta de matrimonio vino directamente del eclipse de Sol más importante del siglo pasado, y que tuvo como lugar ideal para su observación La Paz, Baja California. Fue así que los designios del cielo y la astronomía se juraron amor eterno en nuestro México.

“Cuando la Luna casi cubría al Sol, los cráteres que están en la orilla de nuestro satélite dejaban pasar la luz del Sol de manera desigual; esto provocaba que se viera como un anillo lleno de diamantes. Cuando hay un eclipse, al taparse el Sol, la corona que se formará es una sorpresa porque el Sol tiene campo magnético; entonces, dependiendo de la intensidad y la dirección del campo magnético, será la forma de la corona. En particular, el eclipse solar del 91 tuvo una corona bellísima”, relató la divulgadora científica, la doctora Julieta Fierro Gossman.

Hipnotizados ante la belleza, todos aplaudían al unísono

“El Eclipse solar de 1991 fue un éxito rotundo en nuestro país, porque la mayoría de la población lo pudo observar de manera segura. Quien lo vio de manera directa lo hizo a través de filtros que cumplían con las certificaciones correspondientes, pero nos aseguramos de que las televisoras nacionales lo transmitieran en tiempo real para que, sin importar la entidad federativa en la que se encontraran, lo pudieran disfrutar.

“El día previo fue terrible, se realizó una mesa redonda al aire libre con medios de comunicación de todas partes del mundo: japoneses, alemanes, italianos, ingleses, estadounidenses, entre otros. Justo cuando comenzó, apareció un fuerte viento acompañado de lluvia; nos tenía preocupados que al día siguiente estuviera nublado. De hecho, quienes me despertaron fueron mis hijos, me levanté con el corazón estrujado, pero al ver el cielo despejado me llené de alegría”, nos cuenta la doctora Julieta Fierro, quien recientemente ha sido integrada como miembro honorario a la Academia de Estadounidense de Ciencias y Artes.



Fotografía de Jesús Galindo Trejo.

Un fenómeno natural como el que se vivió fue de tal belleza que las personas que lo presenciaron prácticamente quedaron hipnotizadas ante la majestuosidad.

“Fue un día especial porque había acampado con mis hijos. Para cuando llegó ese momento nos acostamos en el pasto; estábamos agarrados de la mano, y alrededor de nosotros podíamos escuchar gritos de emoción, aplausos al unísono; en realidad fue una fiesta. Podría comparar ese momento con alguien que sube una montaña y llega a la cima.

“Se me llenaron los ojos de lágrimas, y se me erizó la piel al ver que la ciencia había cumplido con su cometido: intentar seguir entendiéndonos y comprendiendo el Universo”, describió Julieta Fierro.

Secretarías de Estado ponen en riesgo a todos los mexicanos al ignorar próximos eclipses

“Para estos eclipses no ha habido manera de convocar a la Secretaría de Gobernación (Segob), ni a la Secretaría de Educación Pública (SEP), ni a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tampoco a la Secretaría de Turismo y mucho menos a las autoridades de la Secretaría de Salud. No ha habido manera de organizar la observación segura de los eclipses solares que se podrán ver en nuestro país. El 14 de octubre de 2023, en la Península de Yucatán, se apreciará un eclipse anular. Apenas seis meses después, el 8 de abril de 2024 ocurrirá un eclipse total que será visible en el norte de México”, lamenta la doctora Julieta Fierro, quien también ocupa la silla XXV de la Academia Mexicana de la Lengua.

Es importante mencionar que el siguiente eclipse total de Sol en México ocurrirá hasta el 30 de marzo de 2052, lo que hace aún más significativos los dos eventos próximos ya mencionados. “Me parece inaudito que, ante la cercanía de un evento como el que está a punto de acontecer en nuestro país, el Secretario de Salud, Jorge Alcocer Varela y el Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud, Hugo López Gatell hayan ignorado por completo mis llamadas y mis correos para que con urgencia se haga una estrategia de salud que muestre a la población cómo observar los eclipses solares de manera segura. La SEP también me ha ignorado totalmente para capacitar a los docentes mexicanos”, recrimina la astrónoma Fierro Gossman, Premio Latinoamericano de Popularización de la Ciencia.

Comités Intersecretariales, una forma efectiva para abordar la observación de los eclipses

La doctora Julieta Fierro relata que quien identificó el peligro que representaba el eclipse de 1991 para la sociedad mexicana fue el que, en ese momento, era el director del Instituto

Las secretarías de estado han ignorado el llamado de la divulgadora de ciencia más importante de nuestro país para formar un Comité Intersecretarial que genere una estrategia nacional de observación segura para los eclipses de Sol que ocurrirán el 14 de octubre de 2023 y el 8 de abril de 2024.

Fotografía de Jesús Galindo Trejo.

de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, el doctor Alfonso Serrano Pérez-Grovas; quien también es reconocido por crear la mayor infraestructura científica nacional, el Gran Telescopio Milimétrico, instrumento que recientemente participó en el proyecto internacional que culminó con la primera imagen de un agujero negro en el Universo.

“Por fortuna, Alfonso Serrano tuvo la gran idea de hablar con el entonces Secretario de Gobernación, Fernando Gutiérrez Barrios, para formar un Comité Intersecretarial que generara una estrategia nacional para observar de manera segura el eclipse, y en realidad esto fue lo más importante. Ese Comité nombró un responsable directo de la Segob que tuviera presencia en todas las reuniones con gobernadores y demás secretarías, para que todos se incorporaran a la estrategia nacional.

“Estuvo muy involucrado el Secretario de Salud, estaba preocupado por que la población se enterara que no era seguro voltear a ver el cielo durante el eclipse de Sol, porque eso podía quemar la retina o inflamarla. Alfonso Serrano y yo viajamos a todos los lugares en los que se iba a ver la totalidad del eclipse para hablar con los

gobernadores estatales, e iban representantes de todo el Comité Intersecretarial (Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Salud, Secretaría de Turismo, Secretaría de Comunicaciones y Transportes)”, recordó la doctora Fierro Gossman.

“De manera importante, el entonces Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología participó en la estrategia nacional, puesto que garantizó que el mejor lugar para la observación fuera La Paz, Baja California, en donde se darían cita los mejores investigadores nacionales, listos para recibir a sus pares internacionales.

La Universidad Autónoma de Baja California Sur, en La Paz, proporcionó toda la infraestructura para que los profesionales pudieran estar ahí. También se convocó al Sistema de Seguridad Nacional, y todavía estaba la Policía Federal. Al menos en La Paz, donde yo estuve con los investigadores, había toda una logística para que los caminos estuvieran abiertos para todo aquel que trajera equipo especial para la observación del eclipse, y que la llegada al aeropuerto estuviera bien controlada; hubo una movilización espléndida en ese lugar”, puntualizó la doctora Julieta Fierro haciendo un llamado para que lo más pronto posible las autoridades nacionales tomen cartas en el asunto.

“Se me llenaron los ojos de lágrimas, y se me erizó la piel al ver que la ciencia había cumplido con su cometido.”



NOCHE A MITAD DEL DÍA

Raúl Mújica Astorga

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ESTÉTICAS, UNAM

ramuas25@gmail.com

Una Luna creciente abrazando al Sol. Ella, de lado, nos observa con un sólo ojo mientras cubre uno del Sol, el cual, de frente, observa impávido. A veces una pieza, a veces separados, coloreados o del tono del barro, el diseño de la Luna encima del Sol es uno de los más recurrentes de la artesanía mexicana (Figura 1).



Figura 1. Artesanía huichol. Autor desconocido.



Figura 2. Portada del cómic *El templo del Sol*, editorial Juventud.

En el cómic *El templo del Sol* (Figura 2), el famoso reportero Tintín consigue escapar de sus captores incas fingiendo controlar un conveniente eclipse total de Sol, convenciendo a la sociedad oculta de que tiene el favor del dios y debe ser liberado. Más allá de la conveniencia argumental, los bailes del Sol y la Luna son tema recurrente en distintos medios y géneros artísticos.

No es de sorprender que los eclipses solares sean los más representados en el arte. El efecto que

genera la desaparición parcial o total del Sol, la disminución de la luz diurna y la invasión de la oscuridad a la seguridad del día genera, sin duda, un impacto instintivo en el ser humano. Muchas mitologías refieren a los eclipses solares como el Sol siendo devorado, una imagen que atormentó a las sociedades agricultoras dependientes de la luz solar.

Si bien no hay convenciones para representar eclipses, son esos efectos visuales sobre el mundo los que se privilegian, más que las interacciones espaciales. Como en *Eclipse Total*, de Tamayo, un sol negro lanza oscuridad hacia la tierra, mientras las personas aterradas gesticulan ante el terror espacial. Casi cuatro siglos antes, el francés Antoine Caron representaba a la gente aterrada de fondo, mientras los científicos discutían en primer plano. Afortunadamente, esa distancia se ha reducido en la actualidad (Figura 3).



Figura 3. Antoine Caron. *Dionisio Areopagita convirtiendo a los filósofos paganos*, 1570. Colección del museo J. Paul Getty, Los Ángeles, 85.PB.117

Mientras al humano le siga impactando esa breve noche a mitad del día, los eclipses aparecerán tanto en el arte como en el cielo.



Figura 4. Mercedes Marín. *Alacrán sosteniendo eclipse*, 2021. Óleo sobre lienzo.

Entre estos efectos visuales existe el segundo plano, el telón que enmarca al sujeto principal. El alacrán de Mercedes Marín es el protagonista, con su aguijón apenas rozando el eclipse, sosteniéndolo en el fondo. Y, sin embargo, ese desgarré de Sol que apenas se asoma sobre la negrura de la Luna sigue atrayendo la mirada hacia el eclipse y el cielo que se retuerce y envuelve a su alrededor (Figura 4).

Los eclipses, parciales o totales, son fenómenos que siguen causando un efecto profundo pese a los avances de la ciencia para entenderlos y predecirlos. Mientras al humano le siga impactando esa breve noche a mitad del día, los eclipses aparecerán, de fondo al centro, tanto en el arte como en el cielo.



EL ECLIPSE

Cuento de Augusto Monterroso



Cuando fray Bartolomé Arrazola se sintió perdido aceptó que ya nada podría salvarlo. La selva poderosa de Guatemala lo había apresado, implacable y definitiva. Ante su ignorancia topográfica se sentó con tranquilidad a esperar la muerte. Quiso morir allí, sin ninguna esperanza, aislado, con el pensamiento fijo en la España distante, particularmente en el convento de los Abrojos, donde Carlos Quinto condescendiera una vez a bajar de su eminencia para decirle que confiaba en el celo religioso de su labor redentora.

Al despertar se encontró rodeado por un grupo de indígenas de rostro impasible que se disponían a sacrificarlo ante un altar, un altar que a Bartolomé le pareció como el lecho en que descansaría, al fin, de sus temores, de su destino, de sí mismo.

Tres años en el país le habían conferido un mediano dominio de las lenguas nativas. Intentó algo. Dijo algunas palabras que fueron comprendidas.

Entonces floreció en él una idea que tuvo por digna de su talento y de su cultura universal y de su arduo conocimiento de Aristóteles. Recordó que para ese día se esperaba un eclipse total de Sol. Y dispuso, en lo más íntimo, valerse de aquel conocimiento para engañar a sus opresores y salvar la vida.

—Si me matáis —les dijo— puedo hacer que el Sol se oscurezca en su altura.

Los indígenas lo miraron fijamente y Bartolomé sorprendió la incredulidad en sus ojos. Vio que se produjo un pequeño consejo, y esperó confiado, no sin cierto desdén.

Dos horas después el corazón de fray Bartolomé Arrazola chorreaba su sangre vehemente sobre la piedra de los sacrificios (brillante bajo la opaca luz de un sol eclipsado), mientras uno de los indígenas recitaba sin ninguna inflexión de voz, sin prisa, una por una, las infinitas fechas en que se producirían eclipses solares y lunares, que los astrónomos de la comunidad maya habían previsto y anotado en sus códices sin la valiosa ayuda de Aristóteles.





PABLO RUIZ LOMBARDO: CONTINUIDAD Y MOVIMIENTO

@ruizlombardop

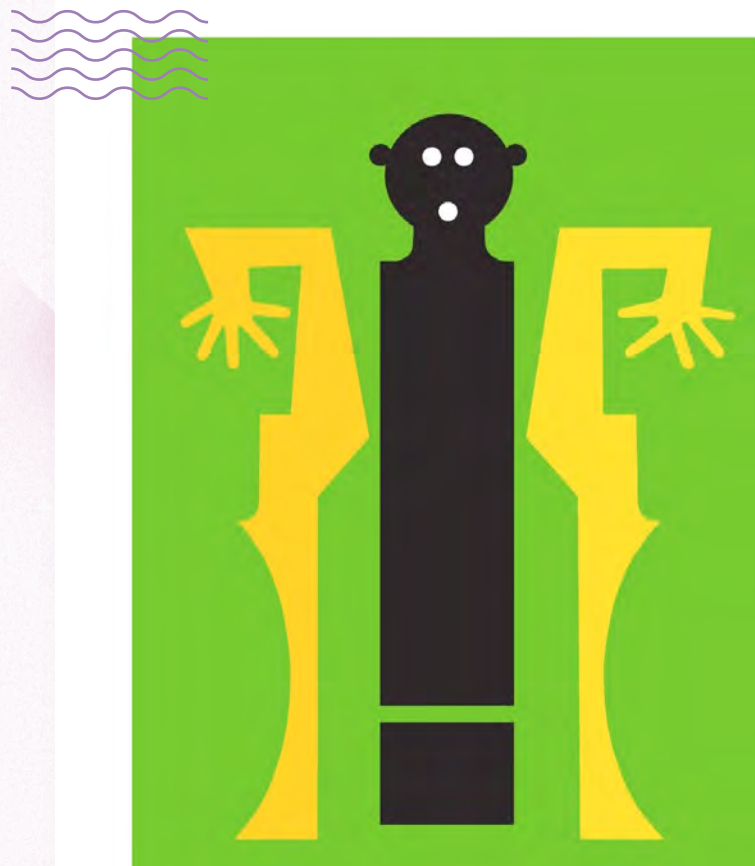
La obra de Pablo Ruiz Lombardo refleja la continuidad y el deslinde con respecto a la modernidad. Desde el inicio de su trayectoria, su creación tridimensional se ha basado en el trabajo con la figura humana. Sus primeras esculturas en bronce son producto del uso del movimiento corporal. Luego de varios años, su obra escultórica ha evolucionado hacia una síntesis de formas y color, resultando en figuras que hacen énfasis en la simetría, el orden y la estructura, recurriendo al movimiento como contrapunto de su estabilidad.

La dimensión formal de la obra en la que Pablo Ruiz Lombardo ha trabajado refleja preocupaciones estéticas de la modernidad. Específicamente, con Carlos Mérida comparte estructuras rítmicas y variaciones del uso de colores esplendentes. Pablo pone más énfasis en la relación del todo y la parte, para lograr una estabilización de la figura, plena de ludismo.

Varios aspectos notables de su obra provienen del posicionamiento del cuerpo humano, recurso que comparte con el arte de la antigüedad preclásica. Los puntos cardinales o los puntos arriba y abajo, son indicativos de la presencia humana en el espacio. En su propia cosmogonía, las figuras creadas por el artista se invierten e intercambian posiciones, haciéndolo con la cadencia del ritmo, la gracia de las formas y la iluminación sobrenatural que las enmarca.

Es importante resaltar el contenido estético de sus obras, tanto en la pintura como en la escultura y la gráfica. De éstas irradia optimismo, una celebración del gesto corporal, y una mística de aceptación del cambio. La reunión de estos elementos nos dirige hacia un horizonte atemporal, un lugar metafísico en el que el espíritu del ser se cuestiona, se admira y encuentra su realización a través de la existencia lúdica y compartida del arte. ●

Texto de José Manuel Springer



Pelé. Serigrafía sobre papel, 2021



Los churumbeles. Acrílico y arena sobre tela, 2022.



Dos manos más y somos arañas. Acrílico y arena sobre tela, 2022.



Una vida de cuadrillos. Acrílico y arena sobre tela, 2022.



e tela, 2022.



arena sobre tela, 2022.



Nos vamos a desarmar con el calentamiento global. Acrílico y arena sobre tela, 2022.



Mi primo y dos volteados. Acrílico y arena sobre tela, 2020.



Pablo pone más énfasis en la relación del todo y la parte, para lograr una estabilización de la figura.

Piezas de la colección "Variaciones de un mismo tema".



BLANCA EMMA MENDOZA ORTEGA

Blanca Mendoza Ortega ama observar el cielo. Además de admirar su belleza y magnificencia, desde que era niña se hacía muchas preguntas: ¿por qué está eso ahí? ¿Qué es hay más allá? ¿Qué es

lo que veo? ¿Por qué lo veo? ¿Cómo lo veo? Blanca supo muy pronto que para investigar cuestiones del espacio, primero debía estudiar física... y así lo hizo.

“El motor de todo fue la curiosidad”. Aquella cadena de preguntas que se hacía de niña la llevó a ingresar al campo científico, específicamente a las ciencias espaciales. Hizo su licenciatura en física, en la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y se doctoró en la Universidad de Oxford, en Inglaterra.

Se desarrolló en tres áreas de investigación: física solar, relaciones Sol-Tierra y planetología. Su trabajo es pionero y por su labor ha presentado conferencias magistrales en todo el mundo, además de artículos de revisión en prestigiosas revistas internacionales.

La doctora Mendoza Ortega estudia el clima espacial: toda la actividad que presenta el Sol e impacta nuestro planeta. Ella explica que el clima espacial tiene efectos muy importantes sobre la tecnología; por ejemplo, todos los sistemas de los que

dependen las telecomunicaciones y el suministro de energía eléctrica, de agua, etc. pueden fallar por efecto de la actividad solar. También estudia el impacto que tiene el clima espacial en la temperatura terrestre y en la vida.

“
El estudio de las ciencias nos permite conocer mejor el mundo en el que vivimos y actuar para mejorarlo.”

Actualmente, Blanca se desempeña como Investigadora Titular C en el Instituto de Geofísica de la UNAM y como Investigadora Visitante en el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM. Es integrante de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), la Unión Geofísica Mexicana, la Asociación Latinoamericana de Geofísica Espacial (ALAGE), la Unión Geofísica Americana (AGU) y el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y es coordinadora de la Red Universitaria del Espacio de la UNAM, desde noviembre de 2010.

¿Por qué estudiar ciencia? Blanca está convencida de que el estudio de las ciencias nos permite conocer mejor el mundo en el que vivimos y actuar para mejorarlo; en particular, sobre aquellos aspectos negativos que los seres humanos hemos causado; la ciencia nos proporciona respuestas palpablemente efectivas. Por otro lado, considera que tener una cultura científica (estudiemos lo que estudiemos) nos da ventajas sobre las personas que no la tienen, ya que nos permite, por ejemplo, ordenar mejor nuestras ideas, hacer cuestionamientos y, finalmente, resolver problemas de manera más eficiente.

En opinión de la doctora Mendoza Ortega, las mujeres han probado, a lo largo de la historia, que son capaces (tanto como los hombres) de hacer ciencia y desarrollar sus aplicaciones, y lo han hecho muy bien. “Me parece muy notable que, a pesar de un entorno socioeconómico o familiar adverso, ha habido siempre grandes aportaciones a la ciencia y sus aplicaciones realizadas por mujeres”.

Cuando Blanca ingresó a la facultad de ciencias, en todas las carreras, la inmensa mayoría de sus compañeros eran hombres; las mujeres eran pocas. Eso ha cambiado, actualmente hay muchas más mujeres participando en licenciaturas de las ciencias duras y en todas las áreas posibles de la ingeniería. “Me da mucho gusto que, ahora, las muchachas y las niñas están mucho más decididas a seguir sus motivaciones. Si la ciencia es su motivación, nadie las puede parar”.

Blanca comparte sus conocimientos con otras generaciones impartiendo cursos de licenciatura y posgrado; dirigiendo tesis de licenciatura, maestría y doctorado; escribiendo libros de docencia para los niveles medio y superior; escribiendo artículos de divulgación y ofreciendo numerosas pláticas.

En pocas palabras, si le preguntas a Blanca ¿por qué estudiar ciencia?, ella te dirá: “¡Porque es muy divertido!”. 

Fuentes

Conversatorio: «Mujeres, Jóvenes y Niñas a las Ciencias». (2022, 11 febrero). [Video]. ENCiT - Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra. Recuperado 28 de junio de 2023, de <https://www.youtube.com/watch?v=V9pj8aK3nII>

S E M B L A N Z A CURRICULAR. Dra. Blanca Emma Mendoza Ortega. (s. f.). Instituto de Geofísica, UNAM. Recuperado 28 de junio de 2023, de <https://www.geofisica.unam.mx/directorio/modulos/files/blanca.pdf>



Para subir al cielo:

TATIANA NIEMBRO HERNÁNDEZ

Por Raúl Mújica

✉ tniembro@cfa.harvard.edu



Por qué te decidiste a estudiar física? “Porque soy muy curiosa y quiero entender el Universo”. ¿Por qué estudiaste ciencias espaciales? “A mí me gustaría ir al espacio y lograr explorar lugares lejanos; para eso es necesario entender el viento solar y me encantaría estudiar las condiciones del viento solar”. Siguieron siete preguntas más. Unos meses después de esa entrevista, Tatiana estaría analizando datos del viento solar en Cambridge.

Tatiana Niembro Hernández nació en la Ciudad de México, aunque toda su familia es de Veracruz. Trabaja en el *Smithsonian Astrophysical Observatory*, en el *Center for Astrophysics Harvard & Smithsonian*, en Cambridge, Massachusetts, analizando los datos de electrones, alfas y protones del viento solar (SWEAP, por sus siglas en inglés) a bordo del *Parker Solar Probe*, una nave espacial con la misión de acercarnos lo más posible al Sol.

Cursó la licenciatura en física, y la maestría y doctorado en ciencias espaciales, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Desde 2008 estudia la atmósfera del Sol. Comenzó a estudiar el problema del calentamiento coronal y quedó fascinada por las eyecciones de masa coronal, las tormentas solares y el clima espacial.

Su vocación por la astronomía y el espacio apareció a temprana edad. Su abuela cuenta que, a los cinco años de edad, Tatiana dijo que quería ir a la NASA. La televisión tuvo efecto en su persona; programas como *El tesoro del saber* (del cual recuerda hasta la canción), así como los viajes y biografías de Cantinflas animado le ayudaban con su

voraz curiosidad. Luego descubrió muchas revistas y libros.

Una noche, cuando caminaba en la playa con una luna gigante, vio el cielo lleno de estrellas. Fue tal el impacto que se dijo que quería ir al espacio, aunque no sabía cómo hacerlo y sus papás tampoco; pero siempre fomentaron su interés comprándole juegos y apoyándola en todo. Cuando cumplió 15 años, en lugar de fiesta pidió ir a la NASA, y así conoció Cabo Cañaveral.

Posteriormente, se enteró que el camino para lograr su sueño era estudiar física y después astrofísica. Se enamoró de la física en la preparatoria, encantada más por la mecánica y las colisiones, que por las mezclas y olores de la química.

Se enamoró de la UNAM desde un inicio, aunque su primer intento de ingreso fue fallido. Pero nada fue sencillo, pues provenía de una preparatoria exclusiva para mujeres y cambió al ambiente mixto, además pasó de tener altos promedios a bajas calificaciones. Esto le hizo dudar un poco, pero amigos y compañeros la apoyaron a ordenarse. Al cierre de la carrera, pudo equilibrar su vida académica mientras trabajaba, lo cual ha hecho desde muy joven.

Luego de cursar algunas materias de astronomía decidió que quería estudiar algo más tangible. Tocó puertas, visitó diferentes laboratorios y fue a visitas guiadas a los institutos de investigación. Durante una visita (que no estaba inicialmente destinada a ella) al Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, conoció al doctor Eduardo Mendoza y se enamoró del Sol. Posteriormente, en el Instituto de Geofísica con el doctor Alejandro Lara, conocería las eyecciones de masa coronal, sobre las cuales haría su maestría y doctorado.

“
Ella nunca se ha
considerado genio,
ni una persona que lo
domine todo. Lo que le
motiva a seguir en esta
carrera es la pasión
y el amor por
la ciencia.”

Tatiana nunca se ha considerado genio, ni una persona que lo domine todo. Lo que le motiva a seguir en esta carrera es la pasión y el amor por la ciencia. Considera que ser perseverante es fundamental en una carrera científica, y que es muy importante saber otros idiomas, para tener el cerebro más activo.

La doctora Niembro se siente un poco arqueóloga, porque estudia datos de lo que ya pasó y trata de predecir a través ellos. Se siente también periodista, por esperar ese instante en el que lleguen los datos y pueda decir: “ahora, ¿qué fue lo que viste?”, y rápidamente ocupar todas las herramientas para preguntarle al Sol “¿qué estás haciendo hoy, qué vas a hacer mañana?”.

Por si no fuera suficiente, combina su quehacer científico con el de la divulgación, para dar a la sociedad aquello que va aprendiendo. Fue parte de *Nautilus*, uno de los primeros grupos de divulgación de la facultad de ciencias de la UNAM, y actualmente continúa con esta labor.

Para hablar de sus logros recurre a su origen jarocho y nos pone a *La Bamba* como ejemplo. La canción dice que para llegar al cielo se necesita una escalera grande. El truco, dice Tatiana, es que nunca vas a llegar a final de la escalera, pues es infinita, pero vas a subirla, y cada paso que avances cuenta; vas a valorar cada uno de los escalones que has subido. 🌕





EN LA PALMA DE TU MANO

¡Convierte tu teléfono en una herramienta astronómica!

Fanáticos de la astronomía y cualquier persona pueden convertir su *smartphone* en una herramienta que les ayude a hacer más divertido su *hobby*. Descarga estas aplicaciones para disfrutar de los eclipses solares, lunares y muchos otros fenómenos.



Sky Tonight

Apunta tu dispositivo al cielo y descubre la ubicación de estrellas, constelaciones y planetas. Además, mantente al pendiente de los eventos astronómicos que podrás observar cada noche (fases lunares, lluvias de meteoros, eclipses y más).

Hay varias aplicaciones similares a ésta, como Constellation Map mobile, Star Walk 2: Mapa estelar y Guía del cielo nocturno. ¡Descarga la que mejor se adapte a tus necesidades y curiosidad!



Eclipse Calculator 2.0

¡Una herramienta genial para los amantes de la astronomía! Descubre los eclipses de Sol y de Luna que ya pasaron y los que están por venir, además de su duración y desde dónde se pueden observar.



Solar Eclipse Timer

Desarrollada por un experto cazador de eclipses, para ayudar a las personas a disfrutar al máximo de observar y fotografiar un eclipse solar total. ¡Es la aplicación de sincronización de eclipses favorita de fotógrafos y astrónomos!



Eclipse Soundscapes

¿Tienes amigos o familiares con visión deficiente? ¡Debes hablarles de esta aplicación! Incluye un mapa interactivo táctil; descripciones de audio de las principales características de un eclipse; descripción mientras sucede un eclipse solar (si éste ocurre en el área donde se encuentra el usuario); y un reloj que marca la cuenta regresiva hasta el próximo eclipse.

LUZ Y SOMBRA EN VIDEO

Eclipses México también tiene canal de YouTube. Encuentra charlas virtuales de la mayoría de los autores que participaron en este número de *Obsidiana*, aquí:

www.youtube.com/@eclipsesmexico/streams



Cómo ver un eclipse solar de forma segura. NASA en español
<https://www.youtube.com/watch?v=cRPtGmiqQLk>



LIBROS SOBRE ECLIPSES Y OTROS RECURSOS...

¿Amas los libros, las bibliotecas o las librerías? ¡Entonces te recomendamos buscar alguno de estos maravillosos textos, para saciar aún más tu curiosidad respecto a los eclipses!



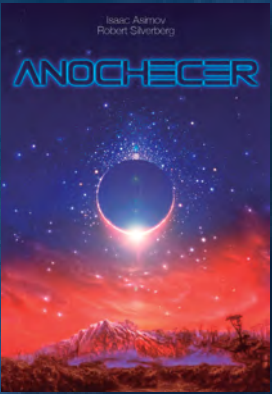
Bruno y los eclipses
Rodrigo Contreras Ramos
y Carolina Undurraga
Penguin Random
House, 2020

¡Nada se compara al eclipse total de Sol que Bruno observó! Descubre por qué se volvió fan de estos fenómenos naturales.



Eclipse solar
Alfonso Pérez Cámara y
Daniel Estandía Gárate
Publicación independiente,
2019

Para los más pequeños de la familia. Cuenta la historia de amor de hermanos, separados por el destino, y es perfecto para la enseñanza de conceptos como el día, la noche, el Sol, la Luna, el Universo y los planetas. ¡Se puede descargar gratis en Kindle!



Anochecer (Nightfall)
Isaac Asimov
Se ha incluido en más de 48
antologías y colecciones
de Asimov

Este cuento de ciencia ficción (1941) nos relata cómo fue la llegada de la oscuridad a un planeta normalmente iluminado por al menos uno de los seis soles de su sistema estelar.



Eclipses
José Maza
Sé el primero/a en valorar
este libro
Editorial Planeta, 2019

Un libro ameno y contundente, esencial para conocer más sobre los eclipses, que tienen un lugar especial en la historia de la humanidad. Su autor, astrónomo, obtuvo el Premio Nacional de Ciencias Exactas de Chile, en 1999.



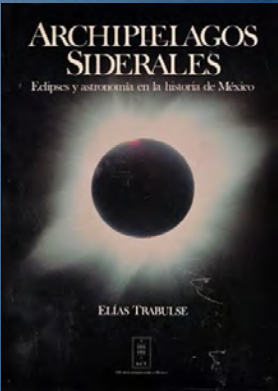
Observadores del cielo en el México antiguo (2a edición).
Anthony F. Aveni
Fondo de Cultura Económica,
2005

Un interesante acercamiento a las culturas precortesianas, especialmente la maya, a fin de esclarecer los abundantes misterios de su civilización, trazando un recorrido vasto por la sabiduría astronómica de nuestras civilizaciones.



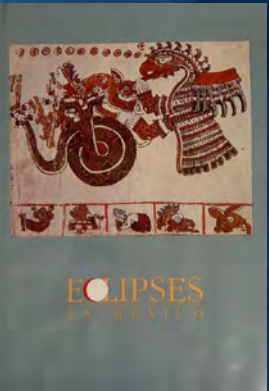
Eclipse total de Sol en México, 1991
Julieta Fierro Gossman,
Jesús Galindo Trejo, Daniel
Flores Gutiérrez
Universidad Nacional
Autónoma de México, 1991

Preparado por tres astrónomos de la UNAM, con el fin de que la mayoría de los mexicanos conociera la naturaleza del eclipse total que sucedería en 1991, y pudiera gozar de él de la forma más completa y segura posible. Disfruta de las primeras páginas, aquí: <https://xurl.es/Eclipse91>



Archipiélagos siderales:
eclipses y astronomía en la historia de México
Elías Trabulse
Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1991

Elías Trabulse, especialista en historia de la ciencia y la tecnología en México, nos lleva a un viaje cuyo punto de partida es el estudio de la astronomía prehispánica.

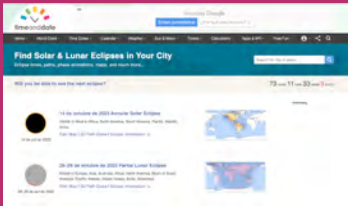


Eclipses en México
Instituto Nacional de Antropología e Historia,
Secretaría de Educación Pública e Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, 1991

Esta obra reúne a investigadores especialistas en la antigua observación del cielo y los eclipses, así como a los expertos en las técnicas y los conocimientos más actuales para estudiar y comprender los eclipses.

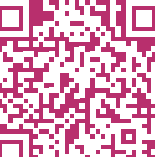
Timeanddate

Encuentra eclipses solares y lunares en tu ciudad, con horarios, trayectorias, animaciones de las fases, mapas ¡y mucho más!



NASA para niños / Eclipse

Todo sobre eclipses lunares y solares, en el lenguaje que niños y niñas pueden comprender y asimilar. ¡Incluye algunas actividades para hacer en casa!



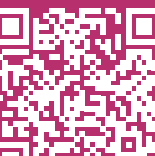
Fotografías del eclipse con tu teléfono celular

¡Cuida tus ojos! La Fundación para el Centro Nacional de la Ciencia y la Tecnología (Cientec), de Costa Rica, nos muestra cómo tomar fotografías del eclipse de forma segura.



Catálogo de eclipses solares

En esta liga de la NASA encontrarás información sobre los eclipses que han ocurrido o sucederán entre el año 2001 y el 2100. Hay datos algo técnicos, pero también otros muy interesantes.





www.obsidiana.digital

 @Obsidianamx  @obsidiana_mex  @obsidiana_mex