

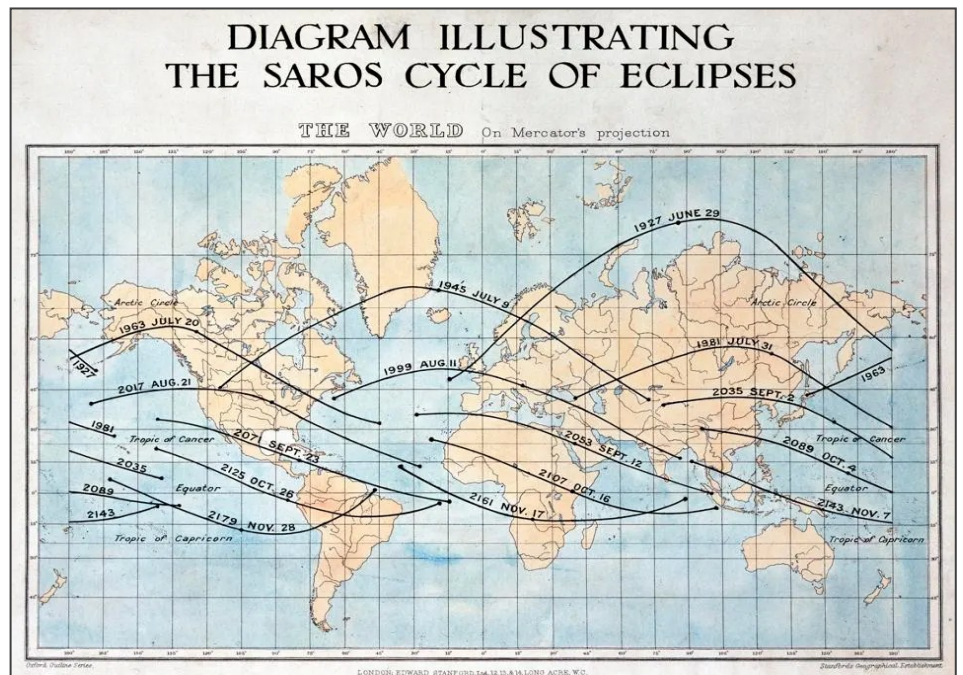
El ciclo de Saros y la predicción de eclipses

Una observación constante y un registro minucioso de los eclipses, llevaría a los caldeos a descubrir la existencia de cierta regularidad.

Éste fue precisamente uno de los descubrimientos empíricos, basado sólo en observaciones, más interesantes realizados en la antigua Babilonia probablemente durante el reinado de Nabonassar (747 a. C.) tras varios años de anotaciones. Este ciclo de los eclipses, fué denominado *ciclo saros* (*saros* es una palabra griega de origen caldeo que significa, *repetición*) y determinaron que cada 18 años y 11,3 días habría un eclipse.

Así, una vez que se observaba un eclipse, se debía esperar que el Sol, la Luna y la Tierra regresaran a la misma posición en sus órbitas, cada 18 años, 11 días y 8 horas y se repetiría el fenómeno, pero en diferentes localizaciones terrestres. En cada ciclo, un eclipse ocurre unas 8 horas más tarde del día anunciado o cerca de 120° hacia el oeste del eclipse en el ciclo saros anterior.

Debido a esta diferencia en la localización de eclipses sucesivos se hacía difícil la predicción exacta de zona de ocultación por un eclipse solar, no así el momento en el que sucedería. En el caso de los eclipses lunares no pasaba lo mismo, pues habitualmente se pueden observar en casi todo el hemisferio afectado. Otra consecuencia de este ciclo es que por ser el movimiento del perigeo tan ajustado al período saros, dos eclipses sucesivos del mismo ciclo saros tendrían tipologías similares.



Un ciclo saros evoluciona a lo largo de unos 1.300 años, durante los cuales se producen unos 80 eclipses de Sol y otros tantos de Luna.

La razón por la que cada año son visibles varios eclipses en la Tierra es que en todo momento hay varios ciclos saros activos, de forma que se solapan sus eclipses: se superponen unas 42 series de eclipses en cada momento.

Se ha determinado que un ciclo de saros contiene 84 eclipses, de los cuales 42 son eclipses solares y 42 lunares.

Cada tres eclipses, o sea cada 54 años, habría un eclipse en la misma posición geográfica aproximada, aunque con una ligera deriva en la latitud cara uno de los polos. Este periodo de 54 años era conocido también por los griegos que lo denominaron *xeligmos*.

Un *xeligmos*, del griego “girar la rueda”, tiene un periodo más largo de 54 años y 33 días, igualmente sirve para determinar los eclipses con propiedades y localizaciones similares. Para un eclipse solar, después de cada *xeligmos*, se producirá un eclipse solar de similar en un lugar cercano al eclipse producido en el *xeligmos* anterior. Para un eclipse lunar, la misma parte de la Tierra verá un eclipse muy similar al que se produjo el *xeligmos* previo. Se trata de un ciclo de eclipses que es el triple del ciclo de saros, o sea de una duración de 3 saros, o igual a 669 meses sinódicos, (un mes sinódico es el tiempo entre dos lunaciones o repetición de la misma fase lunar, y tiene un valor de 29,5306 días.) La ventaja de tener casi un número entero de días, es que el siguiente eclipse será visible en las ubicaciones y en el tiempo cercano al eclipse anterior.

Veiga Alonso, Xose Dositeo. *Eclipses de Sol: Manual Didáctico*, libro electrónico

14 DE OCTUBRE 2023

Infografías: Pedro Chalbaud, Danielle Marchioro

Textos: P. Chalbaud C., D. Marchioro y
Equipo de Redacción AstroDidacta

EL ECLIPSE A SIMPLE VISTA

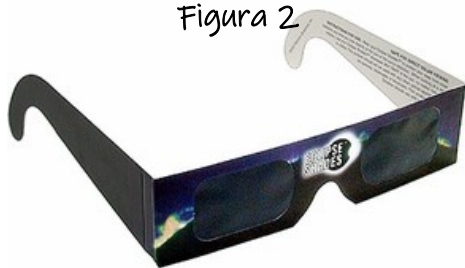
Figura 1. Fases del Eclipse Anular de Sol



Durante un eclipse solar parcial o anular, **no hay ningún momento** en el que sea seguro mirar directamente al Sol sin utilizar un filtro solar. La palabra eclipse proviene del griego *ἔκλειψις*, *ékleipsis*, que quiere decir *desaparición*, *abandono*.

1 Observación directa a simple vista con filtros solares

Figura 2



La forma segura de mirar directamente al Sol no eclipsado, parcialmente eclipsado o anularmente eclipsado es a través de filtros solares especiales certificados con la norma ISO 12312-2:2015, como "gafas de eclipse" (Figura 2) o visores solares portátiles (Figura 3a).

No se recomienda su observación prolongada; la práctica correcta es observación con filtro de manera intermitente, no más de un minuto seguido recomiendan los expertos.

¿Cuáles técnicas puedo utilizar para observar el eclipse de Sol? Veamos.

2 ¿Qué filtros o material no utilizar?

Los siguientes materiales **NO** deben utilizarse en ninguna circunstancia para la observación de un eclipse por los riesgos para la vista: Negativos de fotografías (aunque se apilen varios de ellos), radiografías (placas de rayos X), vidrio ahumado, diskettes (si existen), empaques de snacks aluminizados, CD, DVD, vidrio polarizado, ni gafas de Sol.

Se puede construir un visor de Sol portátil (Figura 3b) empleando un filtro de soldador No 14 (el más oscuro) colocado entre dos láminas de cartón con una ventana rectangular de menor tamaño que el filtro, y aseguradas con silicón o cualquier otro tipo de pegamento.

Este visor portátil casero es muy económico y tiene la ventaja que proporciona mayor sombra sobre el rostro, y permite apreciar mejor el fenómeno.



Figura 3a



Figura 3b

3 Recomendaciones

A. Supervise siempre a los niños que utilizan filtros solares.

B. Si normalmente usa anteojos, déjese los puestos. Ponte las gafas para eclipse sobre ellos o sostén tu visor portátil frente a ellos.

C. Quédese quieto y cúbrase los ojos con sus gafas de eclipse o con su visor solar antes de mirar al brillante Sol. Después de mirar al Sol, dese la vuelta y quítese el filtro; **no lo quite mientras mira el Sol**.

D. No mire el Sol sin eclipsar, parcialmente eclipsado o anularmente eclipsado a través de una cámara, telescopio, binoculares u otro dispositivo óptico sin filtro.

E. De manera similar, no mire el Sol a través de una cámara, telescopio, binoculares o cualquier otro dispositivo óptico sin filtro mientras usa sus anteojos para eclipse o su visor solar de mano frente a sus ojos; los rayos solares concentrados podrían dañar el filtro y entrar en sus ojos, causando lesiones graves.

4 Observación indirecta

Un método seguro para observar el Sol es proyectarlo sobre una pantalla situada a la sombra; por ejemplo, la imagen conseguida sobre una pared o un techo con un espejo plano cubierto enteramente con un papel al que se ha recortado un agujero de menos de 1 cm de diámetro. No hay que observar nunca la imagen del Sol en el espejo: hay que mirar la imagen proyectada.

Utilizar un método indirecto es seguro, cómodo y económico para observar el fenómeno y seguir las diferentes fases del eclipse parcial, anular o total. Una de sus ventajas es que permite la observación colectiva y varias personas pueden disfrutar a la vez lo que está ocurriendo.

Construcción de la Cámara Oscura

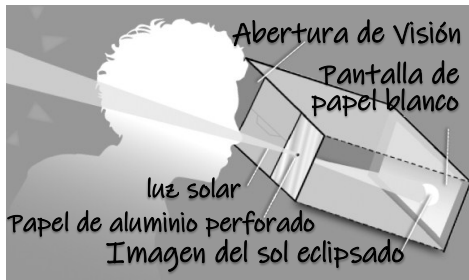
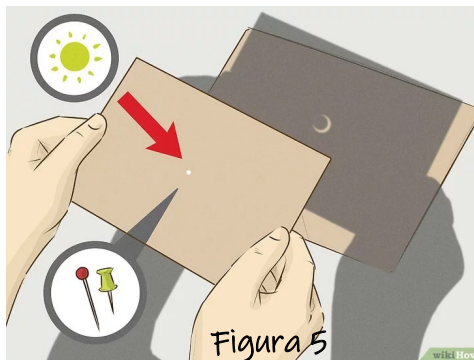


Figura 4

La práctica más extendida es a través de una cámara oscura o *estenopeica*: sobre una de las caras de una caja de cartón alargada se realiza un pequeño orificio bien definido inferior a 1 mm de diámetro, (Figura 4), y en la cara opuesta se instala una pantalla blanca.

Por el orificio o *estenopo*, es por donde entra la luz solar: si el orificio es muy amplio, no se obtendrá el efecto deseado, no se verá la imagen, lo que ingresará será un rayo de luz. Un agujero pequeño dará más resolución y uno más grande más luminosidad.

Una forma alterna de construir esta cámara casera es colocando dos cartulinas de forma paralela (Figura 5), separadas 50 cm aprox. En una de ellas hacemos el orificio y, orientando las cartulinas de frente al Sol, podremos observar su imagen sobre la segunda, luego de hacer algunos ajustes en la distancia, hasta que la imagen sea lo más nítida posible.



5 Transmisiones por Internet.

Las transmisiones por internet de acontecimientos astronómicos que despiertan gran interés mediático mundial, como son los eclipses, lanzamiento de sondas espaciales, lluvias de meteoros, etc., están ganando cada vez más popularidad. Son programas interesantes que resultan pedagógicos, dirigidos por expertos que entrevistan a otros expertos, que minuto a minuto narran lo que está ocurriendo.

Además de ser un acontecimiento que se roba la admiración mundial tanto del gran público como de la comunidad profesional y aficionada a la astronomía, los eclipses totales de Sol siguen siendo un laboratorio de experiencias que incluyen temas astronómicos, astrofísicos y también de tipo ambiental, algunos de ellos al alcance de grupos o aficionados a la astronomía. Puedes ver el eclipse de sol en vivo acá:

NASA Official broadcast

<https://youtu.be/Rs71YCXRxpG>

6 Observar el Medio Ambiente.

Es interesante observar la reacción de diferentes especies animales ante el oscurecimiento repentino causado por el eclipse. Los etólogos que estudian el comportamiento de aves, animales de granja y otras especies tendrán una exce-

lente oportunidad para estudiar sus respuestas ante estos eventos.

En un eclipse se pueden observar fenómenos como en pleno día las gallinas y demás aves trinan y vuelan a sus nidos. Para unos es un comportamiento sorprendente y sensacional, para los expertos estos momentos se convierten en un laboratorio único de experiencias.

A medida que aumentan las etapas del eclipse, el brillo de la sombra del cielo que se aproxima se reduce significativamente. Especialmente en el segundo contacto, el cielo se oscurece rápidamente.

Se puede apreciar cómo la sombra de la Luna se acerca rápidamente al sitio de observación como un espectacular frente de trueno desde el horizonte occidental.



https://soho.nascom.nasa.gov/data/realtime/hmi_igr/512/

Inmediatamente el cielo se vuelve de un azul profundo, mientras que el horizonte circundante todavía está brillante debido a la luz fotosférica parcial del Sol.

Durante la máxima ocultación puede producirse un descenso importante de la temperatura. Esto puede provocar una nubosidad repentina cuando la temperatura alcanza el punto de rocío.

Con una estación meteorológica conectada a un portátil, es posible registrar una variedad de datos meteorológicos y trazarlos como diagramas en la pantalla o más tarde en la impresora.

Pedro Chalbaud Cardona es profesor de la Universidad de los Andes (ULA), Mérida email: chalbaud1961@gmail.com

Bibliografía: Guarín S., Marino H., *Introducción a los Eclipses de Sol y de Luna*, Cali 2023



@astrodidacta.vzla



@astrodidacta_vzla



AstroDidacta Vzla



astrodidacta.vzla@gmail.com

Imprime / Reproduce / Reenvía en tus Redes Sociales

ASTRODIDACTA

Donde y qué observar

DURANTE UN ECLIPSE DEL SOL



Luxómetro
Electrónico

SELECCIÓN DEL SITIO DE OBSERVACIÓN

La ubicación del sitio de observación tiene una gran influencia en la calidad de la visión. Si es posible trasladarse, se podrá contemplar un eclipse mayor en la medida en que esté ubicado mas cerca a la franja de ocultación máxima del Sol.

Básicamente, la línea de visión debe pasar sobre terrenos que se calientan y enfrían de manera homogénea, como por ejemplo lagos o zonas forestales.

Muy desfavorables son las zonas urbanizadas (casas, calles, etc.), ya que se calientan y enfrían rápidamente y, además, el aire caliente de los techos de láminas de acerolit contribuye al famoso fenómeno del *centelleo* o *parpadeo*.

Las variaciones en la irradiación solar provocan cambios rápidos en la temperatura del suelo. Los cambios radiativos de temperatura se refieren particularmente a las capas de aire más bajas.

El lugar que se escoja debe ser en la medida de lo posible, de fácil acceso en caso de emergencias, con posibilidad de tener acceso a agua potable y energía eléctrica, sobre todo cuando se emplean instrumentos, y para el observador es recomendable proveerse de una buena cantidad de líquido ya que al estar expuesto al Sol, aumenta la temperatura y la necesidad de hidratación.

Una ultima recomendación: prepare un plan alternativo si el clima no permite la observación del fenómeno directamente, por ejemplo, observarlo via internet o tener otras estaciones conectadas.

FOTOMETRÍA

La variación de la luminosidad durante un eclipse es un fenómeno de interés, y para ello podemos emplear un *luxómetro electrónico* o una App que funcione de forma similar.

El brillo actual también se puede medir con una célula fotoeléctrica o un medidor de exposición unido a un palo de 2 m de altura dirigido hacia el cenit. El rango de sensibilidad del instrumento se debe ajustar en consecuencia.

Es un experimento económico que tiene por objetivo registrar por medio de un *fotómetro* o un dispositivo similar, (p.e. una App de PlayStore) la variación en la intensidad de la radiación solar que llega a la Tierra durante el transcurso de un eclipse con el propósito de poner a prueba los modelos físicos de irradiación solar.

Trazar la curva de intensidad solar versus tiempo durante el transcurso de un eclipse es un proyecto que está al alcance de grupos de colegios y universidades, una

excelente oportunidad para fortalecer en estudiantes de todas las edades y niveles escolares metodologías y habilidades científicas.



App de Luxómetro



@astrodidacta.vzla



@astrodidacta_vzla



AstroDidacta Vzla

astrodidacta.vzla@gmail.com

Imprime / Reproduce / Reenvia en tus redes Sociales

★ASTRODIDACTA