

Aula del Cielo

D. P.: C/ Eugenio Oneguín 18, 3^oC
29006 Málaga
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.auladelcielo.es>
correo-e: secretaria@auladelcielo.es



OAT
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DEL TORCAL

Paraje Natural del Torcal de Antequera
29002 – Antequera
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.astrotorcal.es>
Correo-e: secretaria@astrotorcal.es



Eclipse de Sol del 4 de enero de 2011 desde las playas de Málaga capital. Francisco Gálvez

CÓMO OBSERVAR UN ECLIPSE DE SOL CON SEGURIDAD MÉTODOS DE OBSERVACIÓN SENCILLOS Y ECONÓMICOS

LA OBSERVACIÓN DEL SOL A SIMPLE VISTA

- Lo que no hay que hacer
- ¿Qué podemos utilizar?
 - Filtro de soldadura
 - Gafas de eclipses
 - Cámara oscura
 - El pequeño espejo

LA OBSERVACIÓN A TRAVÉS DE TELESCOPIO Y/O PRISMÁTICOS

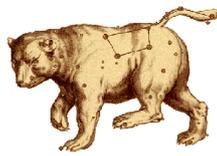
- Observación mediante filtros.
- Método por proyección

LA OBSERVACIÓN DE SOL A SIMPLE VISTA.

Lo que no hay que hacer

Ante todo tener muy en cuenta que la observación solar conlleva riesgos para la visión en el caso de no realizarla correctamente. Métodos populares para contemplar el Sol a través de varias gafas de Sol superpuestas, de láminas de plásticos semitransparentes, de filtro polarizador, de antiguos “negativos velados”, de manta térmica, de cristales ahumados o de una manta térmica suponen un peligro muy alto de daños oculares.

Los peligros del Sol en la observación directa son su alta luminosidad “visible” y esas otras “luces” que también nos llega de él tras atravesar la atmósfera pero que no podemos ver; las radiaciones infrarroja y ultravioleta. La primera la sentimos porque es calor y la segunda es la



Aula del Cielo

D. P.: C/ Eugenio Oneguin 18, 3°C
29006 Málaga
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.auladelcielo.es>
correo-e: secretaria@auladelcielo.es



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DEL TORCAL

Paraje Natural del Torcal de Antequera
29002 – Antequera
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.astrotorcal.es>
Correo-e: secretaria@astrotorcal.es

que nos pone morenitos cuando nos exponemos al Sol. Así, cuando queremos contemplar el astro rey para distinguir alguna gran mancha solar o el desarrollo de un eclipse debemos cuidarnos de toda la luz que nos llega de él, sea visible o no, y el problema de muchos métodos populares para atenuar la luz visible es que pueden ser más o menos transparentes para el infrarrojo y el ultravioleta por lo que estaríamos dañándonos los ojos sin ver el peligro.

¿Eso significa que lo mejor que podemos hacer es no observar el Sol? En absoluto. Si utilizamos métodos correctos podremos disfrutar del desarrollo de un eclipse de Sol que como poco es interesante, y aún más si el eclipse es total.

¿Qué podemos utilizar?

Lo más sencillo es un filtro (inactínico) de soldador que podemos encontrar en comercios especializados locales. Están diseñados para proteger de la luz ultravioleta e infrarroja (además de atenuar la luz visible) que se emiten en los procesos de soldaduras. Pero a fin de evitar la adquisición de filtros no homologados debemos asegurarnos que estén certificados con la norma EN 169 y así debe constar grabado en el propio filtro junto al marcado de CE. Los filtros tienen diferentes factores según para qué tipo de trabajos se van a utilizar y los más densos son de factores 14 y 15. Estos son los que vamos a utilizar para la observación solar y no factores inferiores. Para evitar mirar al Sol ocasionalmente podemos enmarcar el filtro en un cartón tamaño A4.



Otro método son las gafas de eclipses (eclipse glasses), unas gafas de cartón con un polímero especial a forma de cristales que evitan el riesgo de la observación solar. Deben ser homologadas y con certificación expresa para la observación a simple vista. Suelen encontrarse en comercios especializados como tiendas de instrumental astronómico, pero siempre debe comprobarse su buen estado, sin raspaduras ni poros, y cuidándolas pueden durar muchos años. Conviene colocarse

las gafas antes de buscar la posición del Sol en el cielo.

En cualquier caso, ya sea con el filtro de soldador (factores 14 o 15) o con las gafas de eclipses, no es aconsejable realizar miradas prolongadas al Sol, y sobre todo, nunca utilizarlas en combinación con instrumentos de óptica como prismáticos, binoculares, telescopios o catalejos. Es muy habitual que durante un eclipse, algunos observadores utilicen los prismáticos (incluso pequeños telescopios) con las gafas de observación solar puestas a modo de filtro. Es una práctica extremadamente peligrosa pues los filtros, ante la luz concentrada por el objetivo del instrumento, dejan pasar demasiada radiación a su través, produciendo lesiones graves o muy graves. Es más,



Eclipse de Sol del 4 de enero de 2011 desde las playas de Málaga capital. Francisco Gálvez.



Aula del Cielo

D. P.: C/ Eugenio Oneguin 18, 3°C
29006 Málaga
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.auladelcielo.es>
correo-e: secretaria@auladelcielo.es



OAT
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DEL TORCAL

Paraje Natural del Torcal de Antequera
29002 – Antequera
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.astrotorcal.es>
Correo-e: secretaria@astrotorcal.es

es posible que la luz concentrada llegue a deteriorar o romper el filtro rápidamente, dejando a nuestros ojos totalmente indefensos ante una intensa radiación.

Otro método seguro y económico de realizar la observación del Sol es mediante el método de la cámara oscura (leyes de la difracción). Se toma una caja alargada y cerrada a la que se le practica un pequeño agujero con un alfiler en el centro de la cara frontal. La luz del Sol lo atravesará (cuando la caja esté alineada con el Sol) recorriendo el interior de la caja para proyectarse sobre el fondo de esta, dando como resultado una imagen del Sol que es la que observaremos. Eso sí, habrá que practicar una apertura en un lateral de la caja cerca de la base para poder observar el interior sin que la luz ambiente la inunde.



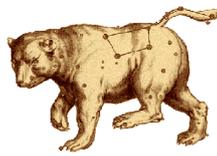
Para mejorar la calidad de la imagen, es conveniente pegar sobre la superficie interior del fondo un papel blanco que actúe de pantalla. Otro manera, tal y como se ilustra en la imagen superior, es sustituir el fondo de la caja por una lámina de papel semitransparente (como el papel cebolla) para poder ver proyectada la imagen del Sol por detrás de ella. Los resultados, bastantes mediocres en general, mejoran si en vez de efectuar el agujero sobre la misma caja (que seguramente será de cartón), efectuamos una pequeña abertura de pocos centímetros (donde habría de ir el agujero) y lo cubrimos con una lámina de aluminio totalmente lisa, a la cual si practicaremos el pequeño agujero. De esta manera, la abertura final será limpia y podremos controlar mejor su grosor. El resultado es la imagen de un Sol de un centímetro de diámetro para una distancia entre pantalla y agujero de poco más de un metro. Cuanto mayor sea la distancia, menos luminosa pero más grande será la imagen. La cámara oscura suele ocurrir en numerosas ocasiones en la propia naturaleza o en nuestro entorno diario. El Sol que se cuele entre las hojas de un árbol, un pequeño agujero en el techo del gimnasio,...

Otro método interesante para que varias personas puedan observar el desarrollo de un eclipse es tomar un espejo que se cubre en su totalidad salvo una pequeña apertura circular (la forma en realidad no va a tener importancia) para reflejar la luz del Sol hacia una zona de sombra (el interior de una habitación en penumbras). Es conveniente realizar pruebas porque cuanto mayor sea la apertura más brillante pero borrosa será la imagen del sol.

OBSERVACIÓN A TRAVÉS DE TELESCOPIO Y/O PRISMÁTICOS

Observación mediante filtros.

Hay dos métodos para observar el Sol mediante telescopios (o prismáticos), mediante filtros y proyección.



Aula del Cielo

D. P.: C/ Eugenio Oneguin 18, 3°C
29006 Málaga
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.auladelcielo.es>
correo-e: secretaria@auladelcielo.es



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DEL TORCAL

Paraje Natural del Torcal de Antequera
29002 – Antequera
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.astrotorcal.es>
Correo-e: secretaria@astrotorcal.es

El método mediante filtro puede ser “caliente” o “frío”. El método caliente consiste en colocar un filtro neutro en el ocular del telescopio y mirar a su través directamente. Se trata de un método muy peligroso porque el filtro puede llegar a calentarse tanto tras concentrarse en ella la luz solar proveniente del objetivo del instrumento que el filtro se rompe. Un ejemplo de un filtro partido por el calor la podemos ver en la imagen de la derecha. Fue una suerte no estar mirando con el telescopio en el momento de que el filtro se partiese. Lo más aconsejable de hacer con estos pequeños filtros para oculares con los que vienen equipados los telescopios de baja-media calidad es tirarlos a la basura.



Detalle de filtro de Sol sobre ocular roto en el transcurso de una observación solar.



Filtro de Sol tipo Mylar sobre objetivo del telescopio. Se trata de un filtro seguro que mantiene “frío” el telescopio.

la ventaja de ser muy económicos y pueden recortarse fácilmente con tijeras para cubrir diferentes tamaños de lentes objetivos; además, con una simple goma elástica se puede adaptar el filtro y sujetarlo al tubo óptico del telescopio. El inconveniente es que hay que trabajarlos con sumo cuidado de no estropearlos y no es recomendable reutilizarlos ni conservarlos largo tiempo. Se venden en tiendas especializadas de material astronómico. En telescopios de gran diámetro, se aconseja reducir la entrada de luz mediante tapa con abertura menor a la que se le coloca el filtro.

El método frío consiste en utilizar un filtro (tipo mylar, óptico,..) que colocar delante del objetivo y que deja pasar una cantidad muy pequeña de luz a su través reflejando hacia el exterior el resto. Esto permite que el telescopio permanezca frío en su totalidad. Suelen dar imágenes con colores falsos del Sol pero se trata de un problema menor porque la calidad en los detalles solares son los propios del telescopio. Los filtros tipo mylar (de aspecto similar al papel de aluminio, pero sólo de aspecto) tienen



Imagen del Sol vista a través de filtro sobre objetivo

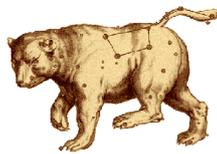


Filtro de Sol tipo óptico.

Los filtros denominados ópticos son de alta calidad y pueden ser utilizados repetidamente, pero su precio crece exponencialmente en función del diámetro. Ahora bien, se use el filtro de cristal o el de lámina, es importante fijarlo con cinta adhesiva al tubo óptico del telescopio a fin de que no se desprenda accidentalmente (por descuido de un observador o por la acción del viento) mientras se está realizando la observación.

Método por proyección

A continuación vamos a tratar el método de proyección, que puede ser aplicado indistintamente para telescopios o prismáticos, aunque por comodidad nos referiremos a estos últimos pues podemos encontrarlos más habitualmente en nuestras casas y centros educativos, dando además para nuestra experiencia unos resultados muy sorprendentes e interesantes.



Aula del Cielo

D. P.: C/ Eugenio Oneguín 18, 3°C
29006 Málaga
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.auladelcielo.es>
correo-e: secretaria@auladelcielo.es

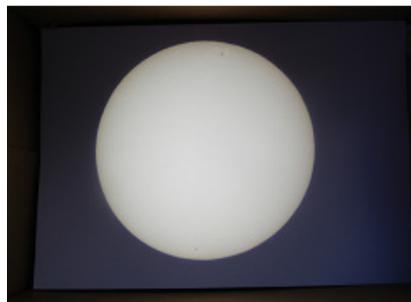


**OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DEL TORCAL**

Paraje Natural del Torcal de Antequera
29002 – Antequera
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.astrotorcal.es>
Correo-e: secretaria@astrotorcal.es

El método de proyección con unos prismáticos consiste básicamente en situar una pequeña pantalla (una cartulina blanca A4 puede servir) a cierta distancia tras el ocular del prismático sobre la que vamos a proyectar la imagen del Sol.

En primer lugar, de los dos sistemas ópticos que componen los prismáticos, dejamos uno de ellos sin uso, simplemente manteniendo sus respectivos tapones puestos, tanto el del objetivo como el del ocular. Es muy importante dejar el tapón del objetivo colocado en su lugar pues en caso contrario podemos



*Imagen del Sol proyectada por un prismático
10 x 50 sobre folio tamaño A4*

encontrarnos que, en cuestión de segundos la luz del Sol concentrada por el objetivo ha dejado un pequeño agujero en el tapón trasero o incluso producirnos una quemadura al manipular los prismáticos. También facilita que los prismáticos se sitúen sobre un trípode fotográfico para un manejo más sencillo y cómodo. Pero ¿Cómo apuntar al Sol con los prismáticos sin mirar a través de ellos? Es muy sencillo, simplemente observando la sombra de los prismáticos en el suelo. Cuando la sombra alcance su superficie mínima y el mismo perfil que el aspecto frontal de los prismáticos es cuando podemos asegurar que estamos

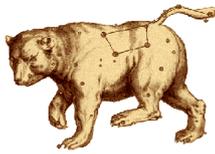
apuntando al Sol. Veremos entonces como, al colocar la pantalla tras el ocular, se proyecta sobre ella una imagen del Sol, seguramente borrosa. Para verla nítida sólo tenemos que girar la rueda de enfoque en el eje principal de los prismáticos. Esta imagen será más grande y débil cuanto más alejemos la pantalla de los prismáticos.

Para ganar contraste es conveniente colocar una visera delante de los prismáticos para dar sombra a la pantalla (una simple plancha cuadrada de cartón de unos 30 cm. de lado puede ser suficiente), eso sí, efectuando en ella uno o dos orificios de la forma y tamaño del cubre objetivo de los prismáticos para permitir que la luz la atraviese y llegue al instrumento óptico (ver foto superior). Este método permite a multitud de asistentes seguir el desarrollo del eclipse sin peligro de accidente (aunque siempre hay que advertir que nadie tenga la tentación de mirar directamente al Sol a través de los prismáticos o del telescopio en su caso). También nos permitirá observar detalles de la superficie solar como las manchas solares y las fáculas. Es muy aconsejable reducir la entrada de luz en el objetivo interponiendo un disco de cartón con una apertura central circular de pocos centímetros, tapando periódicamente el objetivo que forma que los prismáticos no se calienten excesivamente y evitarles daños.

Este mismo método se puede utilizar con el telescopio, con la ventaja de que estos ya disponen de su propia montura y mandos de movimiento lento o motores, y el intercambio de oculares nos permite obtener diferentes aumentos de la imagen del disco solar.



Tapa con pequeña apertura para la observación solar.



Aula del Cielo

D. P.: C/ Eugenio Oneguin 18, 3°C
29006 Málaga
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.auladelcielo.es>
correo-e: secretaria@auladelcielo.es



OAT
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
DEL TORCAL

Paraje Natural del Torcal de Antequera
29002 – Antequera
Tlf. y fax: 952 32 93 84
Móvil: 600 703 700
<http://www.astrotorcal.es>
Correo-e: secretaria@astrotorcal.es

Además, muchas marcas de telescopios incorporan en sus tapaderas una segunda abertura con tapa precisamente para la observación solar mediante proyección.

No cabe duda de que, con las necesarias precauciones, podemos disfrutar de un suceso natural, tan poco frecuente como espectacular.

Para cualquier duda, sugerencia o consejo, no duden en ponerse en contacto con **Aula del Cielo / Observatorio Astronómico de Uso Público del Torcal.**

