

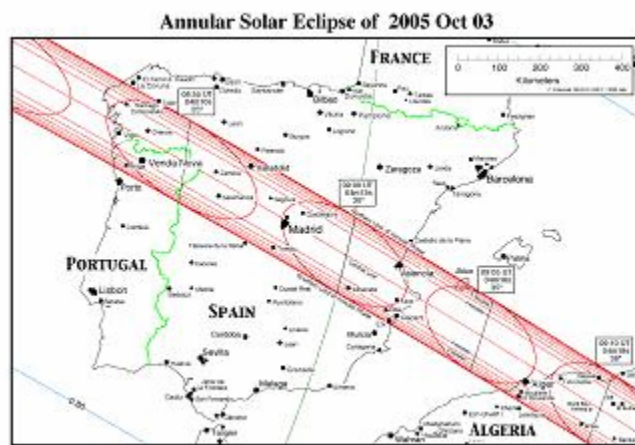
AULA DEL CIELO

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

Recomendaciones y métodos de observación solar seguros para los eclipses de Sol.

*Realizado por:
Francisco J. Gálvez Fernández.*

Hasta el 12 de agosto de 2026 no tendremos la oportunidad de contemplar un eclipse total de Sol en España, el primero de una serie de tres eclipses, dos totales y un anular, en tres años consecutivos (el segundo eclipse total ocurrirá el 2 de agosto de 2027, y el tercero anular el 26 de enero de 2028). Pero aunque todavía queda muchos años para tales sucesos, esto no implica que no podamos disfrutar de los eclipses hasta entonces, ya que serán visibles desde Andalucía diferentes eclipses parciales de Sol, de menor espectacularidad que el eclipse anular de Sol del 3 de octubre de 2005 cuya franja de anularidad atravesó España desde Galicia hasta Valencia (y fue observado como eclipse parcial en el resto de la península, incluida Andalucía) pero si muy interesantes y dignos de ser observados, en especial en compañía de los alumnos-as de nuestros centros educativos.



Fred Espenak, NASA/GSFC

El primero de estos eclipses parciales visibles desde Andalucía (después del anular del 3 de octubre de 2005) será el eclipse del **29 de marzo de 2006**, un eclipse que será total en una franja de terreno que parte prácticamente del Brasil y, atravesando el continente africano, Turquía, y algunos países de Asia, llega hasta Mongolia.

Pero antes de continuar con los métodos de observación, hay que dejar muy claro y sobre todo insistir repetidamente en el siguiente consejo sin miedo a resultar reiterativos (sobre todo cuando tratamos con niños y adolescentes):

No mirar nunca directamente al Sol, ya sea a “simple vista” o mediante instrumentos ópticos sin filtros adecuados y especialmente diseñados para tal fin.

LA OBSERVACIÓN A SIMPLE VISTA

Como es habitual en cualquier eclipse de Sol, ya sea parcial o total, son muchos los alumnos que por desconocimiento utilizarán métodos “populares” de observación del Sol, métodos que comportan un alto riesgo de daños severos para la visión, incluso daños irreparables. Estos métodos “populares” persiguen atenuar la luminosidad “visible” del Sol pero no tienen en cuenta su radiación “no visible”, como la luz ultravioleta o la luz infrarroja, que en determinados rangos de longitudes de ondas, llegan perfectamente a la superficie terrestre. Así, podemos encontrarnos con filtros efectivos para la reducción de la luz visible, pero inútiles a la hora de impedir que llegue a nuestros ojos las radiaciones perjudiciales e invisibles, dañando la visión, incluso sin sensación de dolor. Ejemplos de dichos métodos peligrosos son los cristales ahumados, las radiografías, las películas negativas de alta densidad (sobrepuestas al Sol y posteriormente revelados), láminas de plástico semitranslúcidas, varias gafas de Sol superpuestas, etc.

AULA DEL CIELO

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

Un filtro fácil de encontrar en el mercado y que si es efectivo para la observación ocasional del Sol es el cristal de soldador de mayor factor, 14 o 15, nunca menos. Los podemos encontrar en ferreterías o tiendas especializadas de repuestos y elementos de soldador.



Si son aconsejables las gafas de observación solar homologadas para observación solar a simple vista que se encuentran en comercios especializados, como tiendas de instrumental astronómico. Son gafas con montura de cartón o plástico rígido, pero equipados con filtros especiales diseñados para este fin (pero ha de cuidarse que sean gafas homologadas y con certificación expresa, manejándose siempre con sumo cuidado y comprobando su buen estado, sin raspaduras ni poros).

En cualquier caso, ya sea el filtro de soldador de mayor factor o las gafas de observación solar, no es aconsejable realizar miradas prolongadas al Sol, y sobre todo, nunca utilizarlas en combinación con instrumentos de óptica como prismáticos, binoculares, catalejos y telescopios. Es muy habitual que durante un eclipse, algunos observadores utilicen los prismáticos (incluso pequeños telescopios) con las gafas de observación solar o los filtros de soldador colocados 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 e incluso ceguera. Es más, 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.



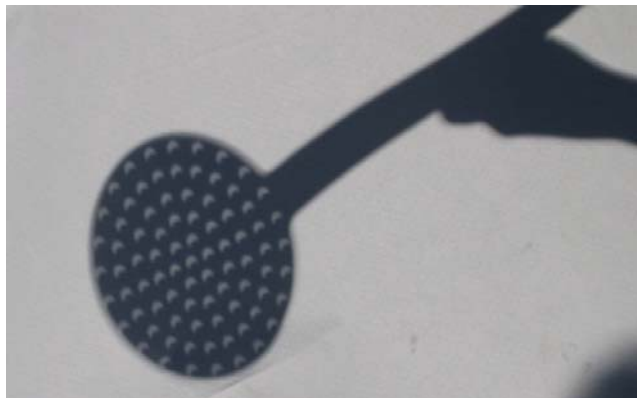
Para mejorar la calidad de la imagen, es conveniente pegar sobre la superficie interior del fondo un papel blanco que actúe de pantalla. Otro manera, tal y como se ilustra en la imagen superior, es sustituir el fondo de la caja por una lámina de papel semitransparente (como el papel cebolla) para poder ver proyectada la imagen 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 apertura de pocos centímetros (donde habría de ir el

AULA DEL CIELO

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

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.

Aunque, a fin de seguir el eclipse, y de manera más sencilla evitando engorros, podemos utilizar elementos comunes para la observación del eclipse, como puede ser las sombras de los árboles o cualquier superficie opaca con agujeritos pequeños practicados en ella, como pueden verse en las siguientes imágenes.



**Fotos Juan. C. Aznar y Susana Toval.
Grupo Mahelios 2005. Sociedad Malagueña de Astronomía.**

Los resultados de la cámara oscura serán sorprendentemente mejores si sustituimos el pequeño agujero por unos prismáticos o un telescopio. La imagen resultante será muy brillante, grande, contrastada y definida. Tendremos entonces el método de proyección, fiable y seguro.

AULA DEL CIELO

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

OBSERVACIÓN A TRAVÉS DE TELESCOPIO Y/O PRISMÁTICOS

Observación mediante filtros.

Antes de proseguir con la descripción del método de observación del Sol por proyección mediante un telescopio o unos prismáticos, vamos a tratar otro método de observación solar fundamentalmente para telescopios, que es mediante filtros. Una primera división de los filtros es según donde se coloquen en el telescopio, bien sobre el ocular (lente en el telescopio a la que nos acercamos para observar) o sobre el objetivo (la lente o espejo principal del telescopio). El primero de ellos, el filtro para ser colocado en el mismo ocular, que es muy habitual en telescopios



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

de baja-media calidad formando parte del equipo accesorio, **representa un riesgo alto de accidente** (ver fotografía). El peligro de estos filtros se encuentra en que al ser colocado en el ocular, absorben la mayor parte de la radiación del Sol que le llega del objetivo, calentándose continua y rápidamente hasta el punto de que pueden estallar. Si esto ocurre cuando estamos observando, un torrente de luz llegará impunemente a nuestros ojos ocasionándoles graves daños. Para atenuar el peligro, las tapas de los telescopios pueden venir con una apertura secundaria que es precisamente para reducir la entrada total de luz, pero no es fiable en absoluto (mirar foto al final del documento). Lo más aconsejable de hacer con estos pequeños filtros para oculares es tirarlos a la basura.

El segundo tipo de filtros para telescopios son los que se colocan en el objetivo y son los más seguros porque no dejan pasar al telescopio nada más que una pequeña porción de luz recibida, tan pequeña que los elementos ópticos permanecen a temperatura ambiente. Por otro lado, hay dos tipos de filtros para cubrir el objetivo, tipo cristal y tipo lámina.



Imagen del Sol visto a través de filtro óptico sobre objetivo.



Filtro de Sol sobre objetivo del telescopio. Se trata de un filtro seguro que mantiene "frío" el telescopio.

Los de tipo cristal son de alta calidad y pueden ser utilizados repetidamente, pero su precio crece exponencialmente en función del diámetro. Aún así son los más aconsejables por calidad de imagen, seguridad en su tratamiento y conservación, y comodidad para ser usados.

AULA DEL CIELO

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

Los de tipo lámina, de aspecto similar al papel de aluminio (por el recubrimiento de aluminio, cromo, plata u otros), son muy económicos (comparados con los de cristal) y se pueden recortar fácilmente con unas tijeras para ajustarse a las medidas del telescopio; además, con una simple goma elástica se puede adaptar y sujetar 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.



Filtros tipo lámina colocados sobre unos prismáticos. Cada filtro está incorporado a un adaptador de cartulina negra de forma cilíndrica.

Se venden igualmente en tiendas especializadas. En telescopios de medio y gran diámetro se aconseja reducir la entrada de luz mediante tapa con abertura menor, a la que se le colocará el filtro.



Filtro de Sol tipo lámina (no confundir con papel de aluminio) sobre objetivo del telescopio. Se trata de un filtro económico pero frágil y con caducidad.

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 refiramos a estos últimos, que son los instrumentos ópticos que podemos encontrar más habitualmente en nuestras casas y centros educativos, dando además para nuestra experiencia unos resultados muy sorprendentes e interesantes.



Detalles sobre la forma de utilizar unos prismáticos para obtener una imagen del Sol proyectada. Obsérvese que uno de los tapones de los objetivos está colocado para evitar daños. Además, la imagen del Sol se proyecta sobre el interior de una caja situada en la sombra del "quitasol" (lámina de cartón) a fin de aumentar el contraste.

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 o binoculares, dejamos uno de ellos sin uso, simplemente manteniendo sus

AULA DEL CIELO

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

respectivos tapones puestos, tanto el del objetivo como el del ocular. Es importante dejar, sobre todo, el tapón del objetivo puesto en su lugar pues sino podemos 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 producimos una pequeña 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 hasta conseguir



Imagen del Sol proyectada por un prismático 10 x 50 sobre un folio tamaño A4 que actúa de pantalla de proyección

una imagen del Sol perfectamente nítida y definida. 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 puede ser suficiente), eso sí, efectuando en ella un orificio del tamaño del 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 aconsejable también 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, y el intercambio de oculares nos permite obtener diferentes aumentos de la imagen del disco solar. 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 esporádico como espectacular.



Reducción de la entrada de luz en el tubo óptico del telescopio a fin de evitar el deterioro de sus elementos, principalmente los ópticos.

Para cualquier duda, sugerencia o consejo, no duden en ponerse en contacto con Aula del Cielo.