

# PRECAUCIONES EN LA OBSERVACION DE ECLIPSES DE SOL

*Extracto adaptado del libro publicado por el CNIG:*

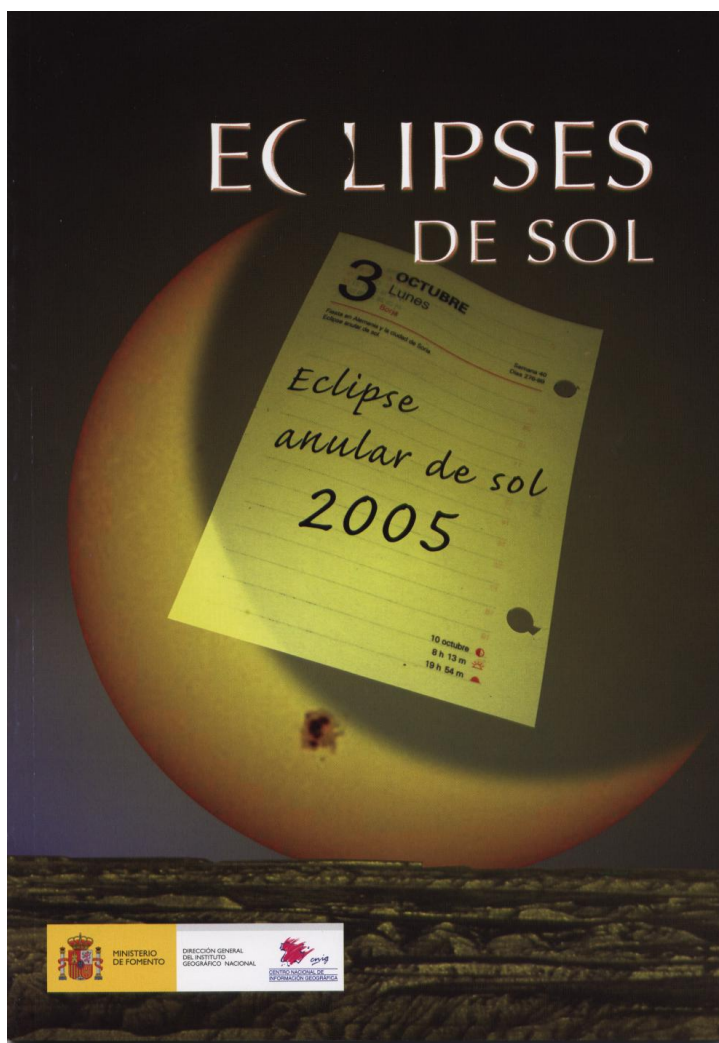
## EL ECLIPSE ANULAR DEL 3 DE OCTUBRE DE 2005 EN ESPAÑA

**Pere Planesas Bigas**

Observatorio Astronómico Nacional  
Instituto Geográfico Nacional



Extracto adaptado del libro *ECLIPSES DE SOL. EL ECLIPSE ANULAR DEL 3 DE OCTUBRE DE 2005 EN ESPAÑA* publicado en 2005 por el Centro Nacional de Información Geográfica, <http://www.cnig.es/>, que se vende por 1€, ISBN 84-9810-427-0.



### **Precauciones básicas:**

- *Nunca debe observarse el Sol directamente, ni con aparatos (cámaras) o instrumentos (telescopios, prismáticos), ni con filtros no homologados para ello, ni a simple vista, ni con gafas de sol.*
- *Durante un eclipse anular o parcial el Sol nunca está totalmente cubierto por la Luna y por lo tanto mirarlo sin protección puede ser causa de daños transitorios o permanentes a los ojos, incluida la pérdida de la vista, al igual que sucedería cuando no hay eclipse.*
- *El Sol puede ser observado sin ningún peligro viendo su imagen proyectada sobre algún tipo de pantalla situada a la sombra. Por ejemplo, la imagen conseguida sobre una pared o un techo con un espejito plano cubierto enteramente con un papel al que se ha recortado un agujero de un centímetro de diámetro. Nunca observe la imagen del Sol en el espejo, mire sólo la imagen proyectada.*
- *El Sol puede ser observado mediante unos filtros denominados comúnmente **gafas de eclipse**. Deben estar homologadas por la Comunidad Europea para la observación solar (índice de opacidad 5 o mayor) y deben ser usadas siguiendo las instrucciones impresas en ellas. Deben estar en perfecto estado de conservación. No ande mientras las use, preferiblemente permanezca sentado. No deben ser usadas con aparatos ópticos, aunque sí pueden superponerse a las gafas graduadas de uso habitual.*
- *Se desaconseja totalmente la utilización de aparatos o instrumentos ópticos, salvo por parte de profesionales o expertos de reconocida experiencia en la observación solar con tales instrumentos.*

Ver un eclipse de Sol no es ni más ni menos peligroso que ver el Sol en un día cualquiera. Pero cuando se produce un eclipse queremos ver este fenómeno de alguna manera segura, lo cual es posible. No debería haber ningún problema si tomáramos las precauciones habituales que, básicamente, consisten en no mirar el Sol. Basta con proyectar la imagen del Sol en una pantalla o un muro a la sombra o bien usar filtros homologados para la observación visual del Sol.

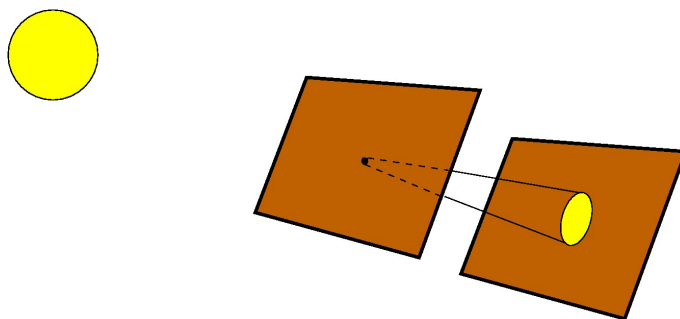
## Precauciones al observar un eclipse de sol

Observar el Sol siempre entraña un riesgo, pues la gran cantidad de radiación que emite a diversas longitudes de onda (principalmente del infrarrojo al ultravioleta) puede dañar transitoria o permanentemente la vista, produciendo incluso ceguera. Como regla general **nunca debe observarse el Sol directamente, ni con aparatos ni con filtros ni a simple vista**. La retina puede quemarse o cegarse parcialmente sin aviso, pues no se tiene sensación de dolor. El daño puede ser instantáneo e irreparable si la observación se hace con un aparato: ¿quién no ha visto arder un papel puesto tras una lupa?. Pues de la misma manera que una lupa actúan la mayor parte de aparatos que concentran luz mediante lentes: prismáticos, cámaras fotográficas, anteojos, telescopios, etcétera.

Lo dicho se refiere tanto al Sol sin eclipsar, como al Sol eclipsado parcialmente o a un eclipse anular: la cantidad de radiación que llega del 1% de la superficie del Sol es suficiente para dañar la vista. Ello puede verse con un sencillo cálculo. El 1% de la superficie del Sol emite 5 magnitudes menos que el Sol entero, lo que equivale a una luminosidad de 4.000 lunas llenas concentrada en una región de 3' de tamaño, cuya imagen en el ojo ocupa unos pocos receptores de luz, los cuales serán dañados quizás permanentemente, aunque no así los receptores vecinos.

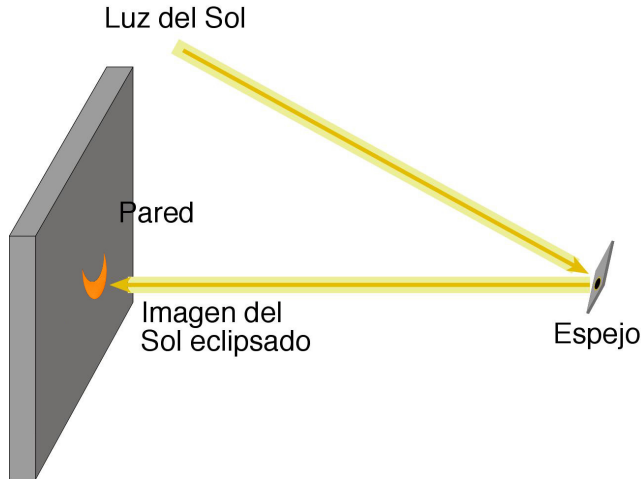
## *Proyección del Sol durante un eclipse parcial o anular*

Para evitar cualquier accidente no tenemos más remedio que insistir; el propio Sol o un eclipse de Sol **nunca** debe ser observado mirando directamente al Sol, sino que debe ser observado proyectando la imagen del Sol sobre un papel, pantalla, pared o techo. Al actuar por dispersión, dicha superficie reemite una fracción muy pequeña de la luz recibida. Incluso mirar el Sol a través de filtros muy oscurecidos no calibrados entraña muchos riesgos y no se aconseja.



**Figura 1:** Proyección de la imagen del Sol mediante dos cartulinas, una de ellas perforada simulando una “cámara oscura”. Si ésta se sustituye por una espumadera de cocina se obtendrán múltiples imágenes del Sol.

El método más simple, aunque menos agradecido, consiste en utilizar dos cartulinas opacas, a una de las cuales se practicará un pequeño agujero (de unos mm). Colocándose de espaldas al Sol, se sujeta la cartulina agujerada de tal manera que los rayos del Sol incidan más o menos perpendicularmente sobre ella y que la luz que pasa por el agujero se proyecte en la otra, situada a modo de pantalla a varios palmos de la primera y paralela a ésta. Según sea el tamaño del agujero, la imagen se verá más o menos nítida y más o menos luminosa. La separación entre las dos cartulinas también depende del tamaño del agujero. Conviene probar con agujeros de distinto tamaño hasta encontrar uno que nos satisfaga.



**Figura 2:** Observación segura del Sol viendo la proyección de su imagen sobre un techo o un muro o una pantalla a la sombra con un espejo plano parcialmente cubierto.

Una variante de lo anterior se consigue proyectando sobre una pared la imagen del Sol con un espejo de mano enteramente cubierto con un papel al que se ha recortado un agujero de medio o un centímetro de diámetro. No es necesario que este agujero tenga una forma particular: de hecho es interesante hacer varios, por ejemplo uno redondo, otro cuadrado y otro triangular, y se verá como la imagen que proyecta cada uno de ellos en la superficie escogida tiene la misma forma: un disco si es el Sol sin eclipsar, un disco parcialmente oscurecido si es el Sol parcialmente eclipsado. Su tamaño sí es importante; cuanto más grande, más luminosa pero más borrosa será la imagen proyectada. Por ello conviene hacer pruebas con agujeros de diverso tamaño hasta encontrar el óptimo. Tal tamaño depende de la distancia a la que se encuentre la superficie de proyección (pared, techo o pantalla). Si se está observando un eclipse, a medida que se eclipsa el Sol puede convenir usar agujeros algo más grandes. Este procedimiento nada peligroso tiene la ventaja adicional de permitir que un grupo de personas observe el fenómeno al

mismo tiempo, lo que permite hacer comentarios y entretiene durante el largo tiempo que tarda el Sol en eclipsarse.



**Figura 3:** Observación segura del Sol mediante la proyección de su imagen con unos prismáticos convenientemente enfocados a la pantalla. El enfoque fino se consigue ajustando la corrección dióptrica del ocular.

Si la proyección se realiza mediante unos prismáticos o un pequeño telescopio se tendrá una imagen mucho más luminosa, pero hay que tener en cuenta los peligros añadidos. Uno de ellos es que el calentamiento excesivo del aparato (especialmente su ocular) puede dañarlo, por lo que conviene dejarlo enfriar un rato cada pocos minutos de observación. Otro de ellos es que a alguien (¿algún niño?) se le puede ocurrir mirar por el aparato, lo que le acarrearía probablemente la ceguera en tal ojo. Por ello conviene colocar la pantalla de proyección en el suelo, inclinada perpendicularmente al haz de luz. El telescopio o prismáticos deben orientarse de manera que la imagen se proyecte en la pantalla y hay que manipular el enfoque del aparato hasta que aparezca una imagen nítida en la pantalla. La luminosidad aparente de la imagen aumentará si se impide que la luz del Sol dé directamente en la pantalla de proyección, lo cual se puede conseguir con algún tipo de montaje, como insertar los prismáticos en una cartulina; pero esto dificulta el

apuntado hacia el Sol, al no poder guiarse por la sombra de los propios prismáticos.

### *Uso de filtros*

Se ha hablado mucho del uso de filtros para la observación del Sol. Hay filtros profesionales para ello, que pueden ser usados con seguridad. Su inconveniente es que pueden ser caros, pero hay razones muy importantes para ello. En primer lugar, reducen la cantidad de luz en la cantidad adecuada para ser utilizables por el ojo humano. En segundo lugar, reducen la luz de todas las longitudes de onda (del infrarrojo al ultravioleta), teniendo especial cuidado en filtrar adecuadamente las radiaciones más nocivas para el ojo humano. Deben reducir como mínimo en un factor 30.000 (¡treinta mil!) la radiación visible del Sol, lo que reduce su brillo al de un cuarto creciente lunar. El infrarrojo próximo (hasta 1,4 micrometros) debe reducirse varios centenares de veces.



**Figura 4:** Observación del Sol mediante “gafas de eclipse”. Se recomienda un factor de reducción de 100.000 (grado 5).



Las denominadas “gafas de eclipse” (adquiridas en tiendas especializadas, ópticas y planetarios) están diseñadas para observar el Sol con seguridad durante cortos periodos de tiempo, preferiblemente menores de un minuto, seguidos de descansos de parecida duración, instrucciones que deben estar impresas en el etiquetado. Debe tratarse de filtros solares homologados, conforme a la directiva comunitaria 89/686/EEC sobre equipos de protección personal. Estas “gafas”, cuyo coste es de unos pocos euros, constituyen un método barato y seguro de observación del Sol. Deben usarse sólo si se encuentran en buenas condiciones, sin raspaduras, perforaciones, arañazos, roturas ni dobleces. Conviene probarlas antes mirando una bombilla de incandescencia encendida de bulbo transparente.

### *Lo que no hay que hacer*

Los filtros “caseros” son totalmente desaconsejables. Se han usado desde películas veladas a viejos disquetes tipo *floppy*, pasando por radiografías, gafas de sol, CDs, cristales ahumados, gafas de soldador, filtros baratos para prismáticos y telescopios, reflejos en el agua, ... De todos ellos el único razonable son los vidrios o filtros de soldador de grado 14 (los de grado 12 sólo sirven con el Sol muy cerca del horizonte), aunque sus cualidades ópticas pueden dejar que desear, son más peligrosos de manipular al ser de cristal y son más caros que unas “gafas de eclipse”. Los demás, o bien no filtran la radiación en el factor requerido o bien no filtran adecuadamente todo el rango de longitudes de onda al que responde el ojo humano. Como caso anecdótico del peligro que entrañan estos sistemas caseros está el de las películas veladas al sol (y después reveladas) de fotografía en blanco y negro: antiguamente contenían suficiente cantidad de plata como para dar lugar a un filtro “razonable” doblando varias veces la película sobre sí misma, pero en la actualidad algunas utilizan tintes en lugar de plata, con lo que han perdido todo su poder protector como filtro solar: habría que empezar asegurándose de que la película contiene plata. Los demás tipos de película

(color, diapositiva) no son adecuados en absoluto.

En cualquier caso, observar el Sol aunque sea con un filtro bueno es delicado, pues puede producirse un despiste y acabar mirándolo sin tal filtro. No es descabellado pensar en el caso de un niño que observa el Sol con un filtro y, de manera totalmente ingenua, se le ocurre echar un vistazo al Sol apartando el filtro ... También hay que tener en cuenta que estos filtros impiden ver otra cosa que no sea el Sol, por lo que es recomendable estar sentado o apoyado mientras se realiza la observación.

En conclusión, la observación del Sol, eclipsado o no, no entraña peligro si se realiza con sentido común y un procedimiento adecuado. En mi opinión, no hay nada tan seguro como proyectar la imagen del Sol. Para la observación visual se pueden utilizar los filtros homologados destinados a la observación solar. Estos filtros no son adecuados para la observación con instrumentos, en cuyo caso hay que usar los filtros profesionales específicos del instrumento en uso y, en caso de duda, abstenerse de hacerlo o solicitar información a un observador experimentado.