

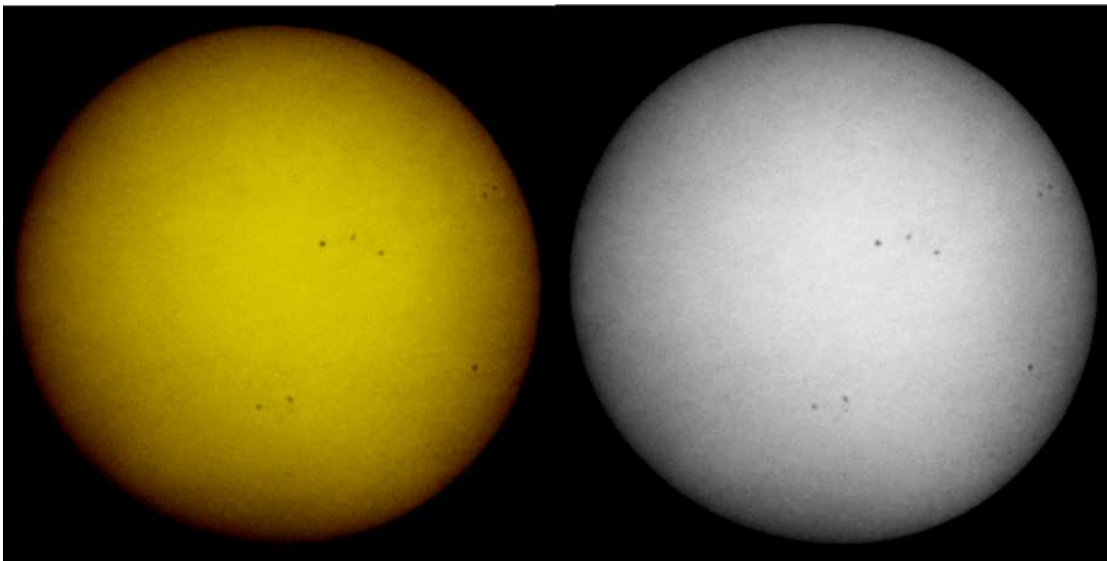
¿Qué es una mancha solar, cómo y porqué observarlas?

El Sol era considerado por Aristóteles un astro perfecto, idea que se extendió en el tiempo hasta que a principios del siglo XVI, a un “pisano” llamado Galileo se le ocurrió dirigir su rudimentario telescopio al astro rey, y observó que su cara no era “perfecta”, si no que estaba tachonada de “pecas”, **las manchas solares**.

Galileo se quedó ciego por observar, sin la debida protección, nuestra estrella. Tardó un tiempo en manifestarse esta dolencia, ya que la lente principal de su telescopio era pequeña y observaba el Sol bajo en el horizonte, y entre nubes, de forma que su luminosidad se menguaba. Queremos advertir que nunca, pero que nunca, hay que observar al Sol directamente con instrumentos ópticos, las lesiones que se producirían en nuestra retina son indoloras, pero irreversibles.

¡Ni a simple vista, ni con filtros no homologados se debe mirar directamente al Sol!

Cuando dirigimos un telescopio hacia el Sol observamos su superficie, lo que denominamos “**fotosfera**”. En ella nos encontramos dos fenómenos o “accidentes”, las “**fáculas**” (o burbujas de convección de la fotosfera, son pequeñas zonas muy brillantes del tamaño de nuestra Tierra) y las “**manchas solares**”.

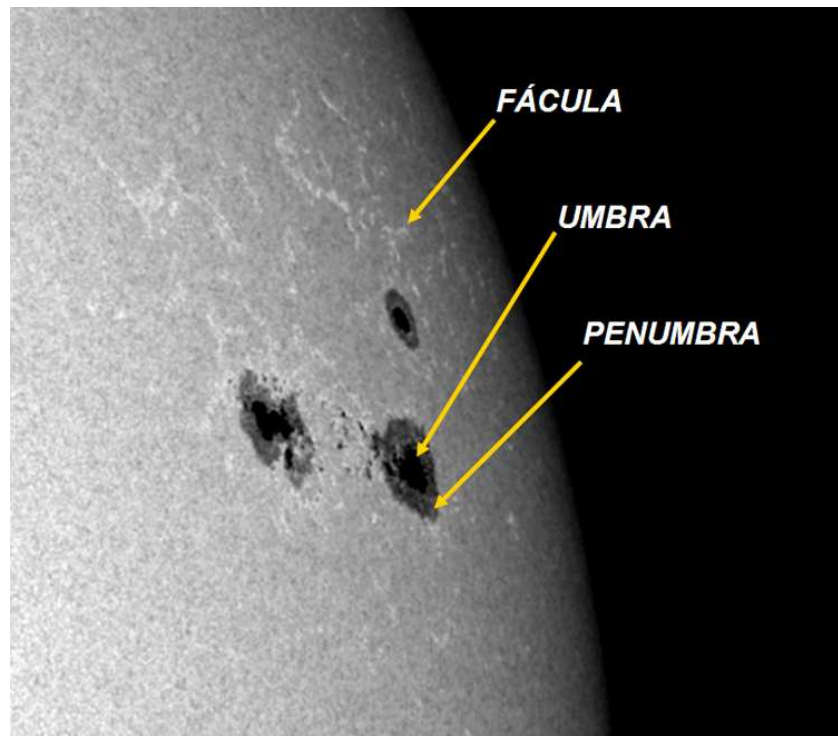


Un Sol visto con filtro amarillo y en luz blanca, se aprecian hasta 8 grupos de manchas: Un Sol con gran actividad.

Estas últimas se visualizan como regiones más oscuras en la fotosfera, con una región central más oscura, “**la umbra**”, rodeada de otra un poco más clara, “**la penumbra**”.

Las manchas solares no son verdaderamente oscuras, si las sacásemos del Sol y las pusiésemos en el espacio brillarían como una estrella. La variación de luminosidad se debe a que la mancha se encuentra a menor temperatura que su fotosfera circundante, la cual alcanza los 6000° C, siendo la temperatura de la mancha hasta 1500° C inferior, es

decir, visualizamos un contraste de temperaturas. Respecto a su tamaño podemos decir que la Tierra coge perfectamente en las más pequeñas.



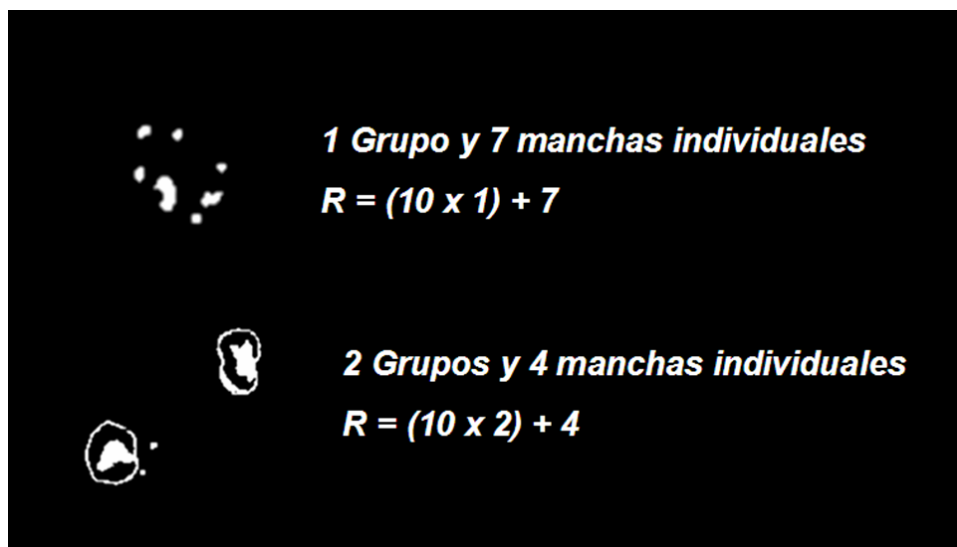
El número y posición de las manchas solares en el disco solar, varían a lo largo de un ciclo temporal de 11 años de duración. Hay un momento que el nº de manchas es máximo, entonces decimos que acontece un **SOLARMAX**, en este momento la luminosidad de nuestra estrella también es máxima, seguidamente año tras año el nº de manchas va disminuyendo hasta observarse un Sol sin “acné”, acontece un **mínimo solar**.

Gracias al seguimiento de la evolución de estas “máculas” se ha deducido que el Sol gira con “**rotación diferencial**”, es decir, que el ecuador lo hace en 25 días, en latitudes medias es de 28 y de mayor duración en los polos. Esto es posible ya que el Sol es una inmensa esfera gaseosa, algo sólido no puede rotar diferencialmente.

El Sol tiene un potentísimo campo magnético (debido a que las capas más internas rotan a diferente velocidad), el cual hay que imaginárselo como una serie de líneas de fuerza que salen de uno de los polos solares y se introducen por el otro. Debido a la rotación diferencial las líneas del campo magnético, muy bien ordenadas en un principio de ciclo, comienzan a “enmarañarse”, saliendo de forma desordenada por donde pueden en la fotosfera. Pero si han salido deben volver a entrar, por ello el nacimiento de una mancha solar siempre es doble, por una sale y por otra entra una línea o flujo magnético. La disminución de la temperatura y por ende de la luminosidad, se debe a que estas “corrientes magnéticas”, hacen disminuir la presión y la densidad del gas solar (“plasma”) por la zona que salen o penetran, es decir una mancha. A éste potente magnetismo también se producen otros fenómenos como son las fulguraciones, filamentos, protuberancias y expulsiones de masa solar.

Se ha observado que la radiación solar aumenta con el SOLARMAX, y por tanto hay una subida de temperatura en la Tierra, pero es contrarrestada por la bajada que supone el Sol en un mínimo (la masa inercial térmica de los océanos de nuestro planeta “median” en este aspecto). Cuando un periodo de máximo o de mínimo se alarga en el tiempo, si que dejan huella en nuestro planeta, como son las pequeñas edades de hielo, en especial la acontecida en el periodo entre 1645-1715, que coincidió con una escasa actividad solar, y por ende de manchas (**Periodo de Maunder**). El ciclo solar es observable en los anillos de los árboles, coincidiendo un máximo solar con anillos muy crecidos y todo lo contrario con un mínimo. También hay una relación con el estado de la ionosfera y las espectaculares “auroras” (Ver *¿Qué son las auroras? DOCUMENTOS PARA DESCARGAR*), es decir, gran cantidad de manchas suponen mayor cantidad de actividad magnética y por tanto, **de tormentas solares**, aunque éstas también se producen en mínimos. Siempre que hay una gran tormenta solar aparece un gran grupo de manchas y es un “aviso” para poner a nuestros satélites artificiales en posición de “defensa”, a los astronautas de la estación espacial internacional dentro de compartimentos seguros y, si se prevé que la masa solar eyectada por la tormenta llegue a la superficie terrestre (nuestra magnetosfera no puede detenerla), habrá que desconectar los sistemas de alta tensión de la zona que vaya a ser afectada si no queremos que se “frían”.

El seguimiento de la actividad solar se realiza calculando el número de Wolf, que tiene en cuenta el **nº total de grupos** de manchas y el **nº total de manchas** o focos individuales. Cuanto más alto es, mayor actividad solar.



$$R \text{ (o } n^\circ \text{ de wolf)} = (10 \times n^\circ \text{ grupos de manchas}) + n^\circ \text{ de manchas individuales o focos}$$

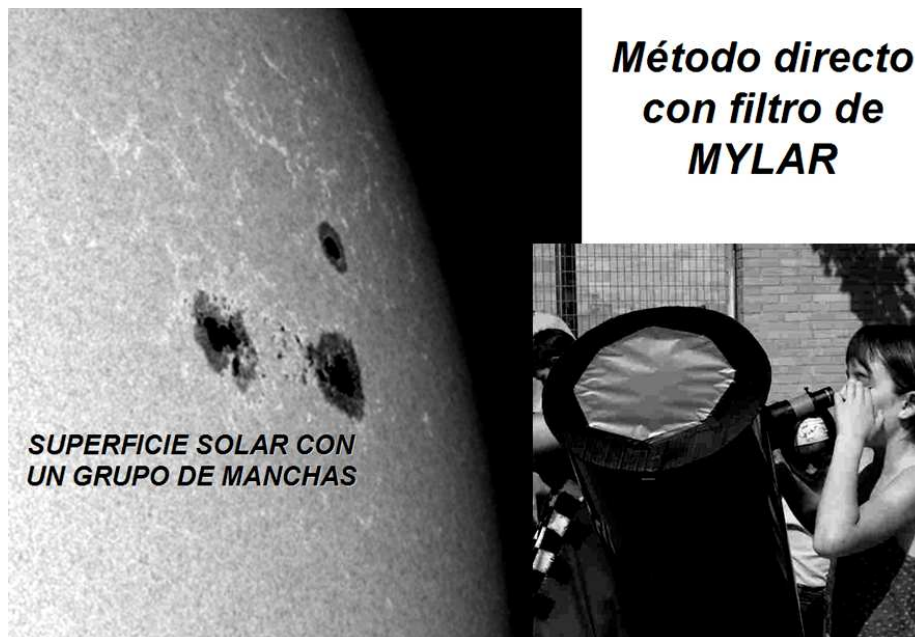
Como hemos visto, las manchas aparecen por parejas, evolucionando en tamaño, dimensión y aspecto, tras varias revoluciones solares desaparecen. Un ciclo solar

comienza con la aparición de una mancha en latitudes solares altas, tal como va avanzando en el tiempo aparecen más y se van acercando a la zona ecuatorial hasta que se alcanza el SOLARMAX, y en esos momentos sólo las observaremos en el ecuador solar. Pero este estudio lo tenemos que realizar con “**seguridad**”:

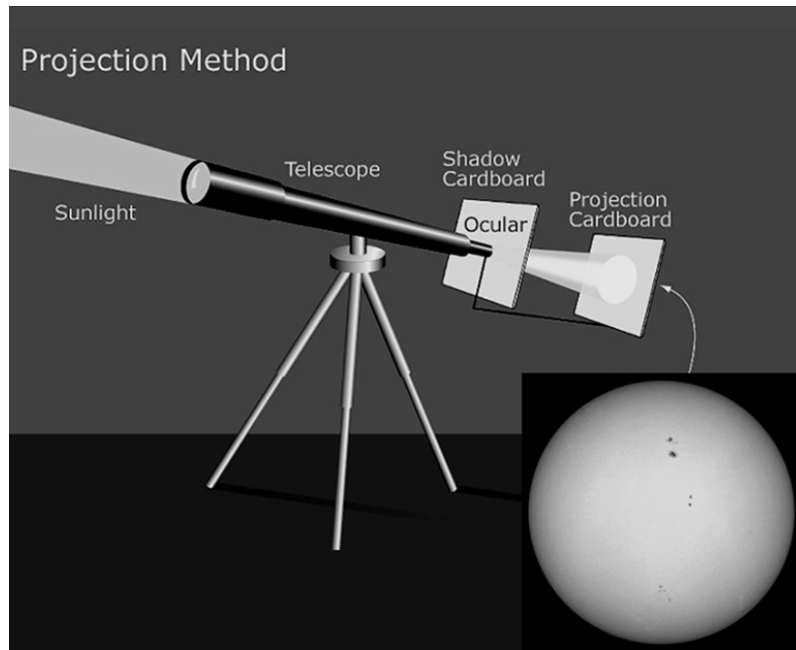
Métodos seguros de observación del sol por medio de telescopios:

El **método directo** requiere el uso de **filtros homologados** que sólo dejan pasar una parte de luz de cada cien mil, característica que no cumplen ninguno de los métodos caseros de protección (cristales de soldadura, cds, dvds, negativos de películas, etc.).

La **lámina MYLAR** o “filtro de luz blanca”, es el más utilizado entre los aficionados (Las gafas para observación ocular del Sol llevan este filtro). Los astrónomos profesionales utilizan filtros del tipo H-alfa que son muy caros (sólo dejan pasar la radiación o “luz” del átomo ionizado de hidrógeno). Los filtros siempre se colocan en la “boca” del telescopio siendo **seguros para el aparato y para nosotros**, hay que desestimar aquellos filtros que se colocan en el “canutillo” u ocular por donde miramos, pueden fallar y provocar una catástrofe.



El **método de proyección o indirecto** es mucho más barato que el directo y consiste en proyectar la imagen que nos proporciona un telescopio o un prismático sobre una cartulina blanca, es decir utilizamos el telescopio como un proyector de cine. Este método no es tan seguro para el telescopio ya que puede llegar a quemarse, pero es el más seguro para el observador.



Estos mismos procedimientos de observación se utilizan para los “tránsitos” de los planetas interiores ante el disco del Sol y para los eclipses solares, exceptuando el momento de totalidad en un eclipse solar total.

M^a Paz y Ángel *ASTRONOMÍA GRAÑÉN*