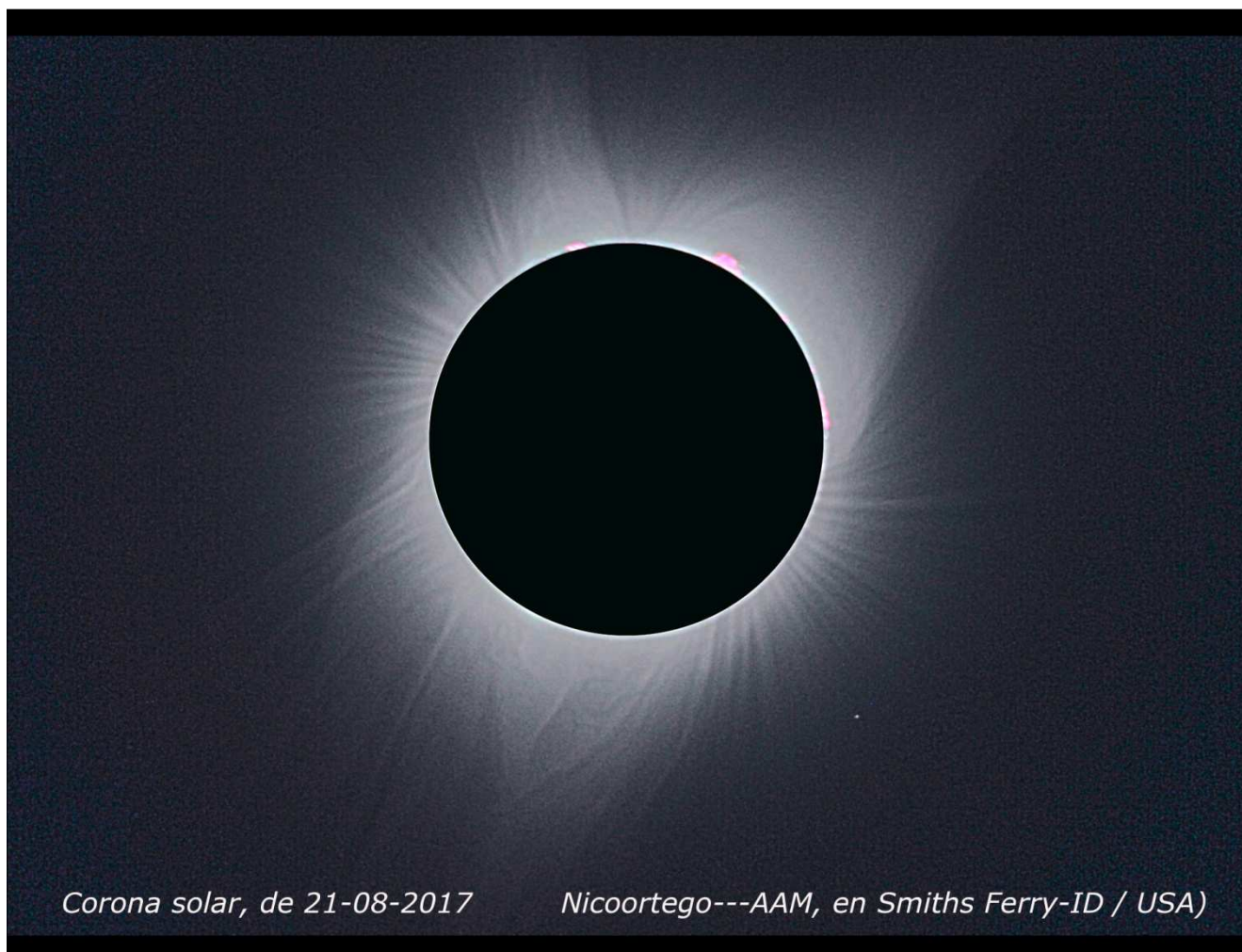


LA CORONA SOLAR

Nicolas Ortego, grupos de Heliofísica y Astrofotografía AAM



Nuestra observación solar cotidiana, atiende sobre lo que sucede en la superficie del Sol (fotosfera) o en su atmósfera cercana (cromosfera), pues la muy extensa atmósfera solar exterior (la corona) solo está a nuestro alcance durante los eclipses de Sol totales, tapado su brillo por el mucho más intenso que emana desde el luminoso disco de nuestra estrella.

Con referencia al eclipse de Sol total -al que asistimos en las Montañas Rocosas de los EE.UU.- la NASA ha publicado datos de actualidad sobre la sutil y esquiwa corona (principal objetivo a observar

durante dicho evento). Seguidamente, resumo un extracto de esos interesantes artículos con objeto de mejor conocer y preparar futuras observaciones de eclipses solares venideros, para los cuales esperemos cielos tan claros como los que experimentamos durante el magnífico eclipse del 21 de agosto pasado.

*Anotamos la dirección web NASA, con sus diferentes artículos, imágenes y datos, siempre agradecidos a la cortesía de la agencia espacial estadounidense (ver **Nota-1**).*

Naturaleza de la Corona solar

La atmósfera superior del Sol, en la que los átomos se ionizan a temperaturas superiores al millón de °K, está formada por un plasma de protones y electrones libres, pero también de átomos ionizados (*O, N, Fe, etc.*). Su luz es la de los iones que absorben la luz emitida por la fotosfera y reemitida a través de transiciones electrónicas entre los diferentes niveles de energía de dichos iones. En cuanto al color de la corona, la vemos brillar con los siguientes colores (según lugar, estado atmosférico y agudeza del ojo humano): *blanco lechoso, blanco verdoso, blanco azulado, rojizo, o simplemente blanco.*

El origen de la luz de la Corona solar

La superficie del Sol brilla por estar a 6.000°K de temperatura, emitiendo radiación electromagnética en la parte visible del espectro (*ver Nota-2*), cerca de lo que el ojo humano identifica como color amarillo. Según su emisión, hay 5 coronas diferentes, producidas por diversos procesos emisores de luz. Son: **K-corona; E-corona; F-corona; T-corona y S-corona.**

La **K-corona** (*continuo*) supera a las **F y E** a distancias menores a 2 radios solares, pero a distancias mayores domina la **F-corona**, siendo la **E-corona** la más débil dentro de esos 2 radios solares (solo observable por espectroscopía). Para entender estas regiones, tenemos que saber cómo interactúan materia y radiación.

Las 5 diferentes coronas reconocidas son:

K-corona: *kontinuierlich* (*continuo*).

E-corona: *Emisión.*

F-corona: *Fraunhofer.*

T-corona: *Térmica.*

S-corona: *Sublimación.*

---**Corona K.**- Los electrones libres de la corona producen una segunda emisión de luz hasta 2 millones de Km, desde la fotosfera. Es un continuo de frecuencias de luz (a diferencia de la **E-corona** que solo emite en frecuencias específicas de los

iones que contiene) con fuerte atenuación conforme se va separando del Sol, su intensidad decae hasta 50.000 veces, desde la fotosfera hasta 3 radios solares.

---**Corona E.**- Formando parte de la región más brillante de la corona, la **corona E** se detecta y analiza por espectroscopía. Se extiende hasta 700.000 Km, desde la fotosfera, apareciendo la línea verde intensa del hierro **Fe XIII** sobre los 530,3 nm. Fue detectada por primera vez por Charles Young y William Harkness en 1.869.

---**Corona F.**- Este gas coronal posee las mismas líneas espectrales que la fotosfera solar observada por Fraunhofer: (*H-I: 121,6 nm; C-III: 97,7 nm; y Si-III: 120,3 nm*), en el ultravioleta. Situada a 1 millón de Km de la superficie del Sol, parece un espejo de la fotosfera. En los años 60 del siglo XX, después de extensos estudios por infrarrojo (IR) los astrónomos determinaron como esta región está poblada por partículas de polvo interplanetario cayendo hacia el Sol. La luz del espectro fotosférico se refleja en estos gránulos de polvo, sin alterar las propiedades visibles y UV de esta luz. La corona **F** se ha detectado hasta 7 radios solares, contados desde la superficie del Sol, mediante telescopios con filtros IR, durante los eclipses totales.

---**Corona T.**- Los gránulos de polvo interplanetario se calientan en cercanía del Sol emitiendo su propia energía infrarroja, gracias a lo cual pueden medirse la temperatura, tamaños y formas de dichos gránulos (entre 1 y 100 micras).

---**Corona S.**- Los cálculos muestran como los granos de polvo ricos en silicato alcanzarán sus temperaturas de evaporación a 2 radios solares y que los granos de polvo ricos en material carbonoso sobrevivirán a 4 radios solares, mientras que granos ricos en olivino sublimarán a 10 radios solares. A 393,4 nm, la línea del Calcio contenido en los granos de polvo es detectable en las coronas **F y T.**

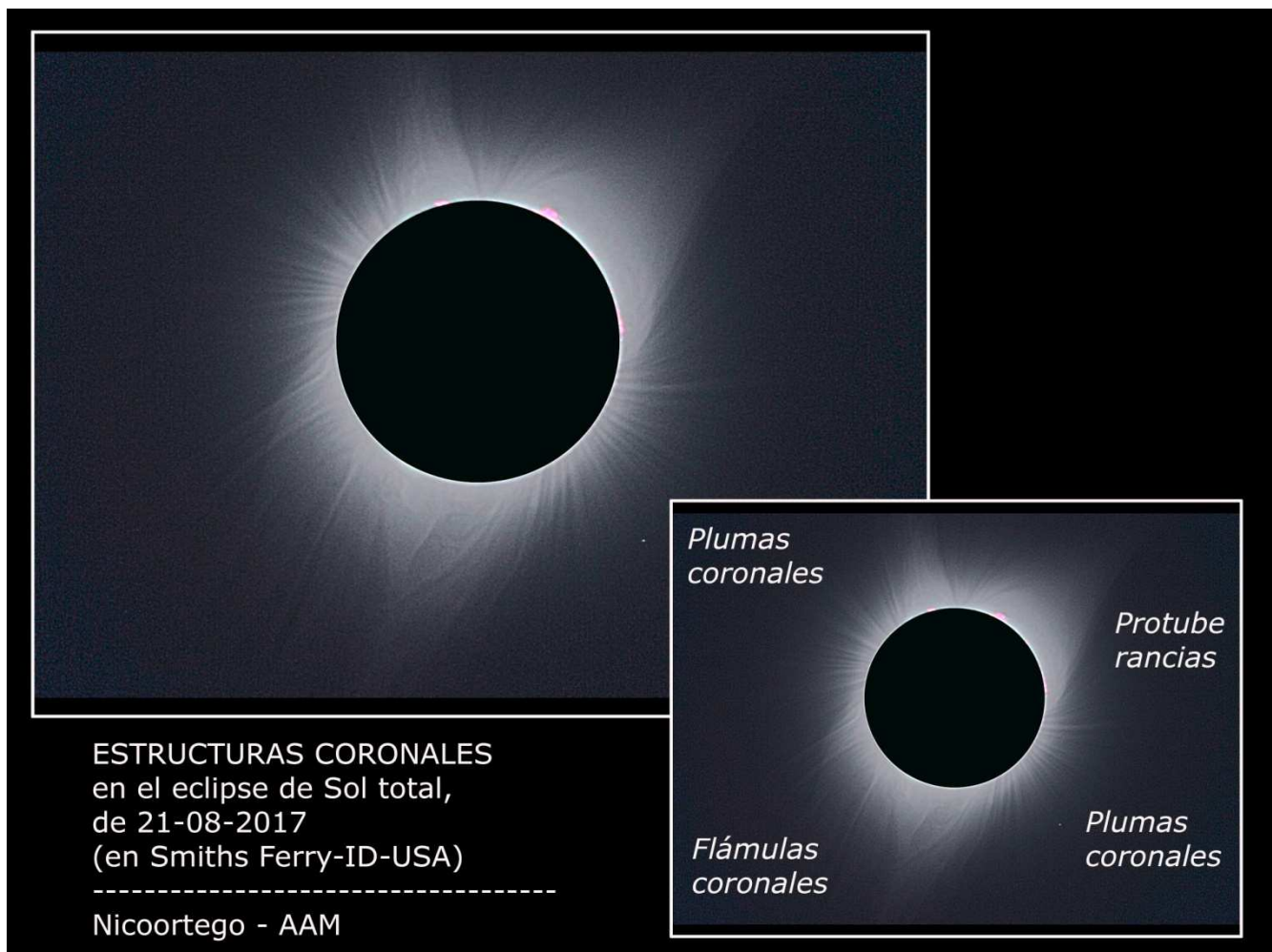
Durante un eclipse total, solo percibimos a simple vista hasta 2 radios solares (desde la superficie del Sol), cuya luz es producida sobre todo por la **K-corona**, con una variedad de estructuras como **plumas coronales, serpentinás o correas de casco (flámulas) y EMC's**, superpuestas.

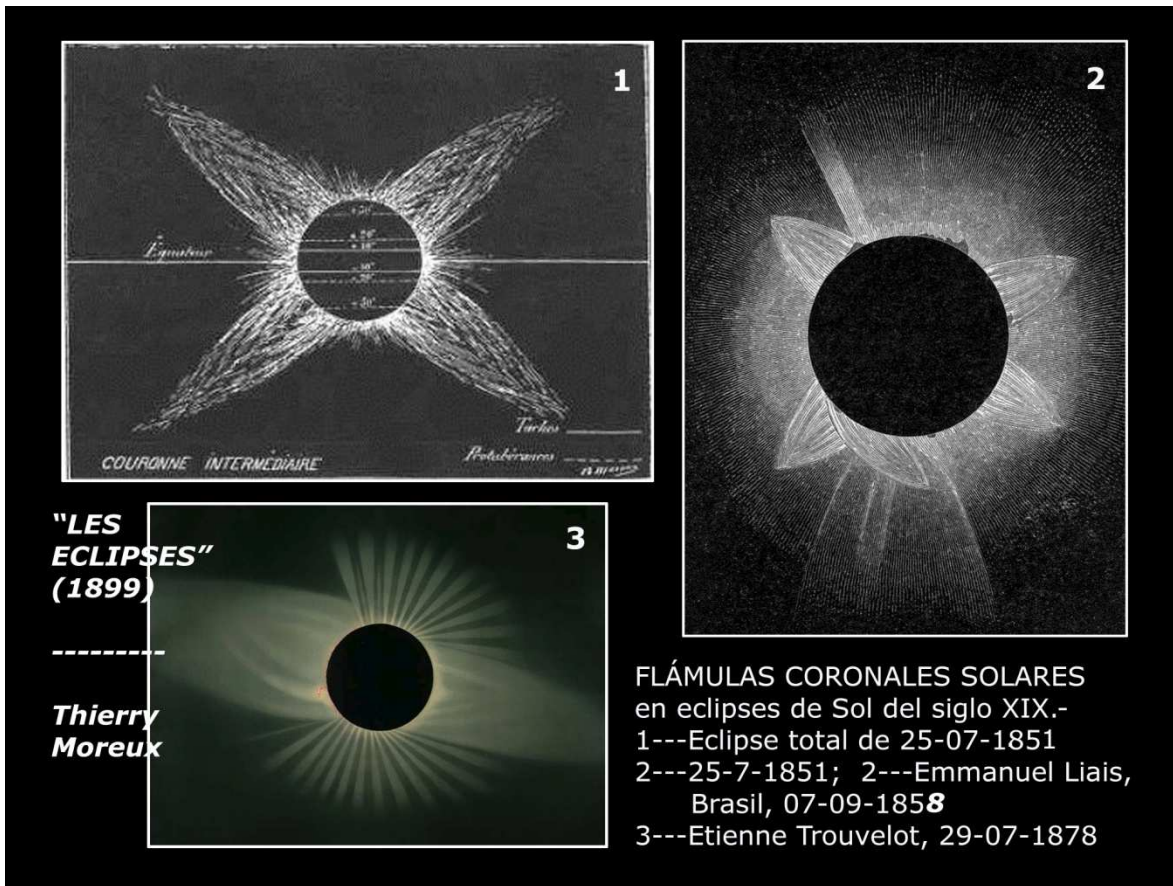
Estructuras coronales.

Plumas coronales.- Son estructuras brillantes que señalan las líneas de fuerza del campo magnético solar, extendidas hacia el Sistema solar. Usualmente se producen en los polos magnéticos del Sol, pero también aparecen en los agujeros coronales.

Bucles coronales.- Localizados sobre las manchas y regiones activas (R.A./A.R.), estas estructuras están asociadas a campos magnéticos cerrados que conectan regiones magnéticas en la superficie del Sol.

Serpentinas o correas de casco.- Desde el siglo XIX, astrónomos franceses, ingleses y alemanes observaron las irregularidades en la corona solar, dibujando lo que también denominamos **flámulas**. De los eclipses de Sol observados en 1.851, 1.858 y 1.878, Thierry Moreux recogió en "*Les eclipses*" (1.899) la representación de unos largos filamentos radiales, resultado de campos magnéticos producidos por las manchas de la fotosfera y sus R.A.'s, esculpidas y proyectadas por el gas saliente de la corona o el viento solar, a varios millones de Km de la superficie del Sol.





Con nuestros modestos --pero modernos-- equipos fotográficos hemos captado todas estas estructuras en el eclipse del pasado 21 de agosto de 2017.



NOTAS.-

Nota-1.- Texto, imágenes y gráficos, cortesía de NASA.

<https://eclipse2017.nasa.gov/science>

---entrar en science; en search poner: the solar corona

Artículos: -*The Solar Corona*; -*The Origin of the Corona's light*, --- -*Science from the ground*.

(también hay otras referencias interesantes).

Imágenes y gráficos de la corona solar (cortesía NASA)

Nota-2.- El Sol emite en todo el espectro electromagnético: radio, infrarrojo (IR), luz visible, ultravioleta (UV), Rayos X (RX) y Rayos gamma. Para la observación de la corona nos interesa la parte del espectro visible (solo accesible en los eclipses de Sol totales o mediante coronógrafos profesionales).

Texto y fotos 3, 4 y 5: Nicolas Ortego, AAM

Imagen 2: De "Les eclipses" (Thierry Moreux, 1.899)