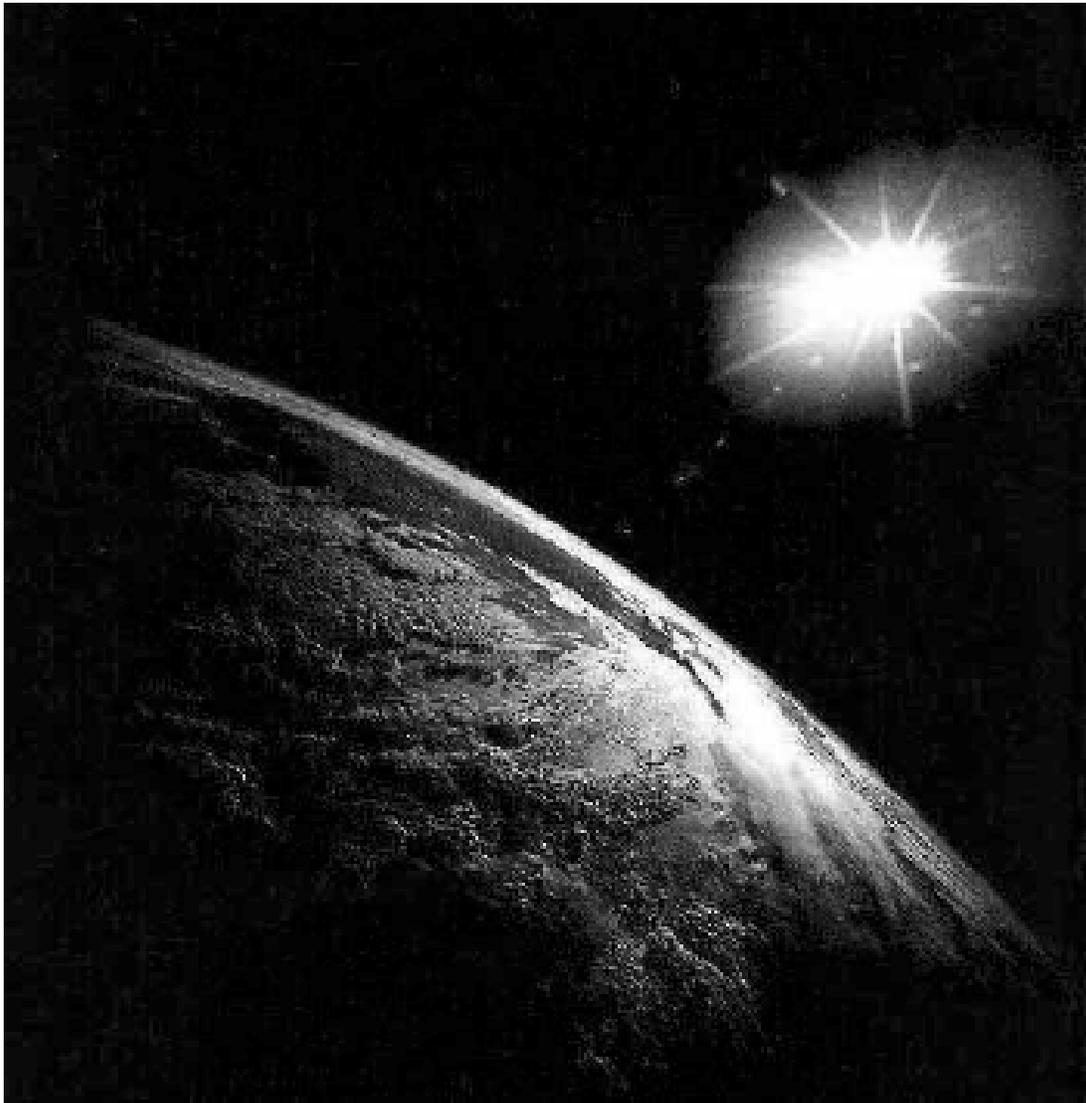




# Estableciendo conexiones

## Sol-Tierra: nuestra estrella, nuestro Sol



### Guía de presentación

#### Segundo nivel

*Traducción y adaptación:* **Dra. Inés Rodríguez Hidalgo**  
(Instituto de Astrofísica de Canarias,  
Departamento de Astrofísica de la Universidad de La Laguna)

# Estableciendo conexiones Sol-Tierra: nuestra estrella, nuestro Sol

## Índice:

### Transparencias y comentarios:

|  |   |
|--|---|
| 1. Introducción.....   | 3 |
| 2. Importancia de la Tecnología Aeroespacial.....                  | 3 |
| 3. Velas solares y exploración del espacio.....                    | 3 |
| 4. La estructura del Sol.....                                      | 4 |
| 5. Explorando el interior del Sol.....                             | 4 |
| 6. Manchas solares.....  | 4 |
| 7. Fulguraciones solares.....                                      | 4 |
| 8. Expulsiones de masa coronal (CMEs).....                         | 5 |
| 9. El ciclo solar.....   | 5 |
| 10. La magnetosfera de la Tierra.....                              | 5 |
| 11. El viento solar .....  | 5 |
| 12. Auroras: diferentes puntos de vista.....                       | 6 |
| 13. Tormentas solares: efecto sobre los humanos en el espacio..... | 6 |
| 14. Tormentas solares: efectos sobre la Tierra.....                | 6 |
| 15. La conexión Sol-Tierra.....                                    | 6 |

**Glosario de términos para el segundo nivel.....7**  
(en este glosario están definidas las palabras que aparecen en **negrita** en el texto)

## ***Transparencia 1***

Introducción: nuestra estrella, nuestro Sol. Vemos 3 imágenes: una de la superficie del Sol, otra de uno de los satélites artificiales que estudian el Sol, con éste al fondo, y otra del Sol reflejado sobre una capa de nubes de nuestra atmósfera. En esta pequeña charla veremos que hay una conexión entre el Sol y la Tierra y es muy importante conocerla bien.

## ***Transparencia 2***

El Sol está suficientemente cerca como para verlo como un disco brillante en vez de cómo un puntito, que es como se observan las demás estrellas. Usando telescopios e instrumentos en Tierra es posible distinguir muchas estructuras en el Sol y se puede llegar a conocer muchas cosas sobre él. Pero aún está demasiado lejos como para poder estudiarlo en gran detalle: está a unos 150 millones de km de la Tierra, así que se tardaría unos 26 años en llegar a él en un avión. Por eso se usan también instrumentos a bordo de **satélites artificiales**.

## ***Transparencia 3***

Para conocer más cosas sobre el Universo los científicos necesitan “alcanzar” de algún modo lugares muy lejanos. Hasta ahora se utilizan satélites impulsados por cohetes que usan combustibles químicos. Pero para alcanzar velocidades mayores y llegar más lejos, hasta los confines de nuestro Sistema Solar o más allá, hay que pensar en otros sistemas más eficientes y que hagan las naves menos pesadas. Por ejemplo, se está planeando construir una nave espacial con una vela empujada por la propia luz del Sol (**fotones**).

#### ***Transparencia 4***

Aunque no podemos cortar el Sol como si fuera una cebolla, hay procedimientos indirectos para saber cómo es por dentro y se han construido teorías que explican su estructura. Éstas indican que está formado por diferentes capas. Su centro se llama el *núcleo*: en él se “fabrica” la energía del Sol. Le rodea una parte similar a un material “al rojo vivo”: la *zona de radiación*. En el último tercio del radio solar hay una capa que se parece a un caldero de agua hirviendo: la **zona de convección**. La superficie del Sol se llama **fotosfera** y es de la que escapa la luz que vemos. Vista con detalle tiene el aspecto de una paella con muchos granitos de arroz: esos *gránulos* del Sol, del tamaño de la Península Ibérica, son la parte superior de las más pequeñas burbujas de convección que están calentando desde abajo la fotosfera. Sobre ella hay una capa llamada *cromosfera* y la parte más externa del Sol es la **corona**.

#### ***Transparencia 5***

Nuestro Sol está realmente caliente. Es capaz de generar su propia energía y su materia es una especie de “sopa” de partículas cargadas llamada **plasma**. El Sol nos da el calor y la luz necesarias para la vida. Sin el Sol, la Tierra sería una bola congelada en el espacio.

#### ***Transparencia 6***

La superficie del Sol presenta a veces zonas oscuras que son como grandes tormentas, donde hay una intensa fuerza magnética, llamadas **manchas solares**. Pueden ser tan grandes como la Tierra y aún mayores.

#### ***Transparencia 7***

Las **fulguraciones solares** son estallidos muy calientes de energía y partículas que expulsan radiación y material del Sol hacia el espacio. Estas explosiones son tan potentes como millones de volcanes terrestres en erupción.

### ***Transparencia 8***

Los más violentos estallidos de *plasma* solar son las **expulsiones de masa coronal** (más conocidas como **CMEs**, por las siglas de su nombre en inglés, Coronal Mass Ejections). Hay más CMEs cuando el Sol está más activo, es decir, en épocas del máximo solar.

### ***Transparencia 9***

**El ciclo solar:** los cambios experimentados por el Sol siguen un ciclo. Un ejemplo de **ciclo** es la alternancia entre el día y la noche. Aproximadamente cada 11 años el Sol presenta un patrón de comportamiento similar. Cuando está muy “activo” genera más energía y estas épocas se llaman de **máximo solar**. Las fases en que está menos activo se llaman de **mínimo solar**.

### ***Transparencia 10***

Nuestro planeta, la Tierra, es como un imán gigante. La zona a su alrededor en que se notan los efectos de ese campo magnético se llama la **magnetosfera**, que actúa como un escudo protector de la Tierra. Cuando las CMEs “golpean” este escudo, algunas partículas pueden atravesarlo, produciendo cambios en el entorno de la Tierra.

### ***Transparencia 11***

La materia que es lanzada en ráfagas desde el Sol es similar al viento que sopla en nuestra atmósfera. Aunque en el caso del Sol NO se trata de aire en movimiento, este flujo o corriente de partículas minúsculas se llama el **viento solar**, que tarda entre 1 y 5 días en alcanzar la Tierra.

## ***Transparencia 12***

Algunas veces el viento solar produce hermosas luces en el cielo nocturno, llamadas **auroras**. Las auroras se ven en zonas próximas a los polos de la Tierra: las auroras boreales cerca del polo Norte y las auroras australes cerca del polo Sur. Se producen por los choques entre las partículas del viento solar y el oxígeno y el nitrógeno de la zona más alta de la atmósfera de la Tierra.

## ***Transparencia 13***

Los **astronautas** necesitan llevar trajes espaciales para protegerse de la energía del Sol (que son mucho más intensos en el espacio que en la Tierra, ya que no han pasado por nuestra atmósfera protectora), especialmente en las épocas de máximo solar.

## ***Transparencia 14***

El “medioambiente espacial” (o clima espacial, dirigido principalmente por el **viento solar**) también puede dificultar el funcionamiento de las comunicaciones por radio y de los sistemas de orientación de los pilotos, y puede incluso causar fallos en las redes de tensión eléctrica.

## ***Transparencia 15***

¿Por qué es importante estudiar el Sol? Nuestro Sol está en continuo cambio. Tanto en las fases activas como en las menos activas, está generando energía que afecta a la Tierra y sus alrededores. Por eso hay que conocerlo muy bien.

## **Glosario de términos para el segundo nivel:**

1. **Astronauta:** una persona que viaja por el espacio.
2. **Aurora:** luces brillantes, coloreadas y en movimiento formadas por la interacción de las partículas del viento solar con la magnetosfera de la Tierra, que excita las moléculas de gas en el aire.
3. **Ciclo:** patrón repetitivo de un comportamiento, por ejemplo, en el tiempo.
4. **Corona:** la parte más externa de la atmósfera solar.
5. **Estrella:** un objeto celeste capaz de producir su propia energía mediante reacciones de fusión nuclear que suceden en su interior.
6. **Expulsión de masa coronal (CME):** gigantesca erupción de plasma desde la corona solar.
7. **Fotón:** “paquete” elemental de energía luminosa (en realidad, de energía electromagnética en general, es decir, puede ser ondas de radio, microondas, radiación infrarroja, luz visible, radiación ultravioleta, rayos X o rayos gamma).
8. **Fotosfera:** superficie visible del Sol.
9. **Fulguración solar:** liberación de energía en forma explosiva que tiene lugar en el Sol.
10. **Magnetosfera:** área alrededor de la Tierra en la que predomina el campo magnético terrestre, de modo que las partículas cargadas deben moverse siguiendo las líneas de este campo.
11. **Mancha solar:** una región de la superficie del Sol que es más oscura y más fría que sus alrededores. Exhibe un intenso y activo campo magnético.

12. **Máximo solar:** periodo de tiempo en el que aumenta la actividad magnética del Sol y éste libera mayor cantidad de energía.
13. **Mínimo solar:** periodo de tiempo en el que disminuye la actividad magnética del Sol.
14. **Plasma:** el llamado “cuarto estado de la materia”, en la que ésta está formada por partículas con carga eléctrica positiva (iones positivos) y electrones, que tienen carga negativa.
15. **Satélite:** un objeto que flota en el espacio orbitando a otro. En particular, los satélites artificiales son naves construidas por el hombre que giran alrededor de la Tierra.
16. **Viento solar:** un flujo constante de plasma solar que surge de la corona y se expande en el espacio interplanetario.
17. **Zona de convección:** zona del Sol (aproximadamente el último tercio de su radio) en la que el plasma tiene movimientos circulatorios, arriba y abajo, de forma similar al agua que hierve en un caldero.