



ORGANIZACIÓN  
METEOROLÓGICA  
MUNDIAL



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

**AEMet**  
Agencia Estatal de Meteorología

# DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL 2019: EL SOL, LA TIERRA Y EL TIEMPO



**Ponente: Ángel J. Gómez Peláez**  
**Delegado Territorial de la AEMET en Asturias**

**Fecha: 25 de marzo de 2019**  
**Lugar: Sala de Prensa de la Delegación del Gobierno en Asturias**

DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL

# EL SOL, LA TIERRA Y EL TIEMPO

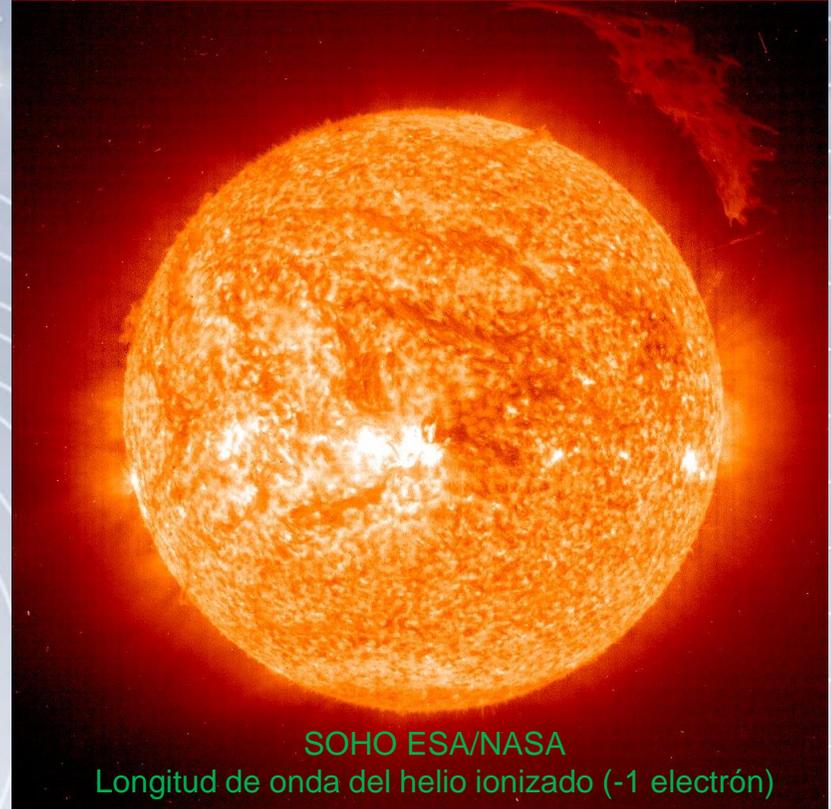


WMO

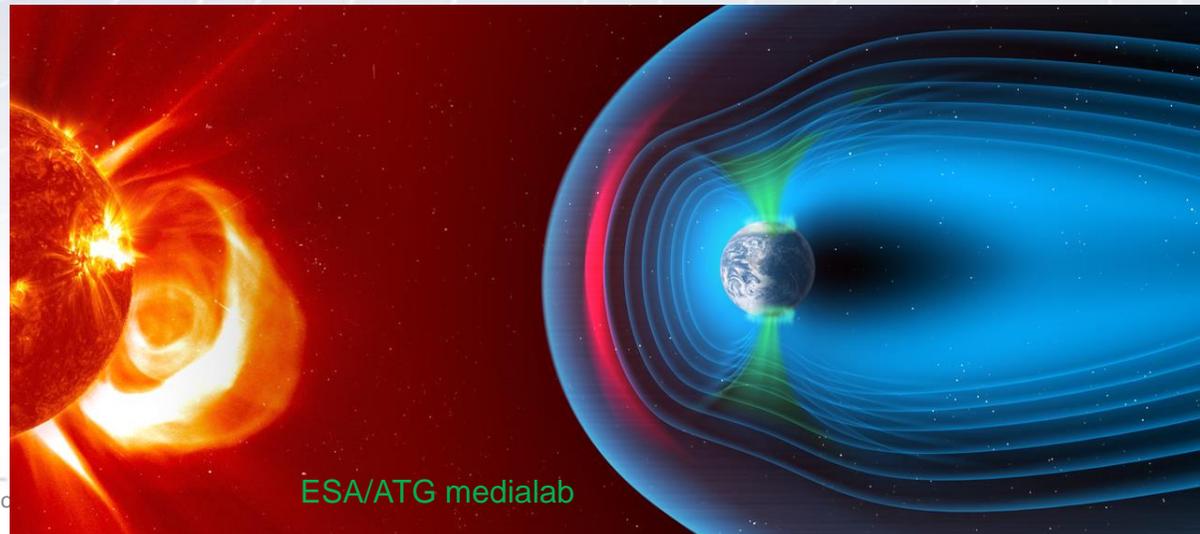
## El Sol:

- ❑ Edad: 4500 millones de años
- ❑ Diámetro: 109 veces el de la Tierra
- ❑ Fuente de energía: fusión nuclear. Se transforma H en He.
- ❑ Temperatura interior: 15 millones °C
- ❑ Temperatura de la fotosfera: 5500°C
- ❑ Actividad magnética: manchas solares y eyecciones de masa coronal

El **campo magnético terrestre** nos protege del viento solar y de las eyecciones de masa coronal. Éstas al llegar generan auroras.



ESA/NASA





## El Sol:

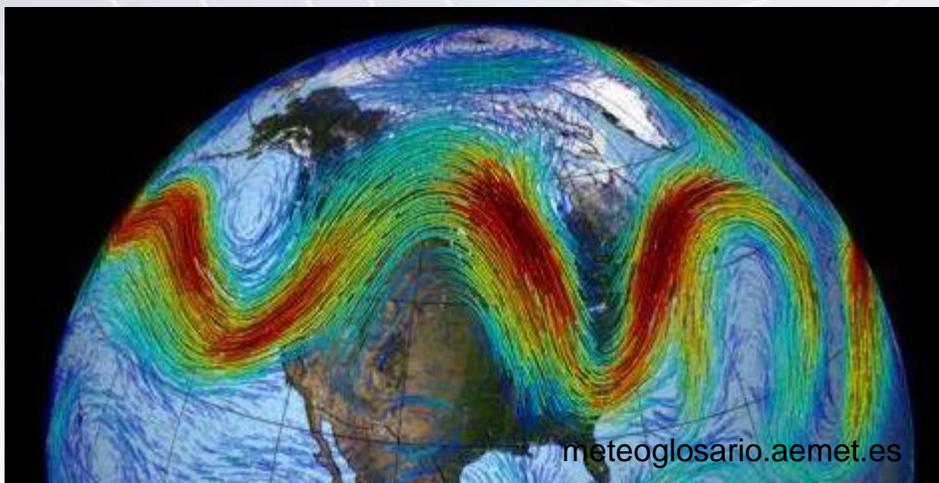
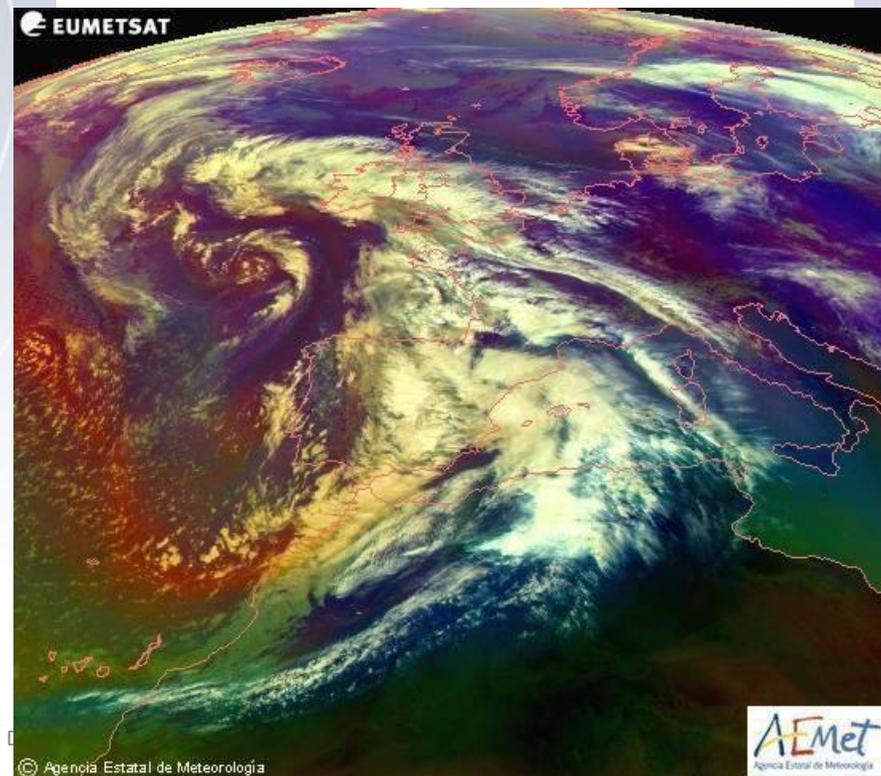
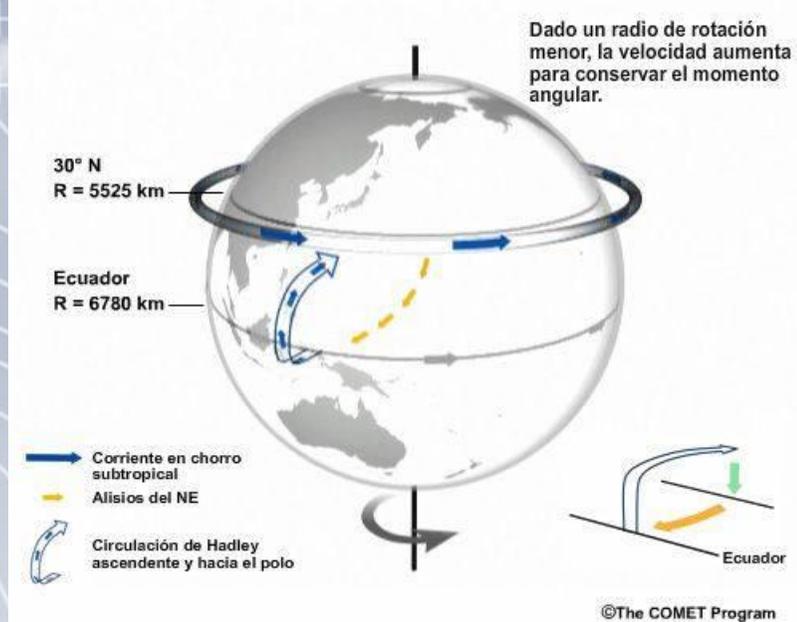
### Caliente la Tierra

- Proporciona la energía para que las plantas hagan la **fotosíntesis** y creen materia vegetal. Los **combustibles fósiles** proceden de biomasa fosilizada a lo largo de millones de años, y por tanto en su origen estuvo la energía del Sol.
- La energía **eólica**, la energía **hidroeléctrica** y la de las **corrientes marinas** también proceden en última instancia del Sol.
- No** está relacionado con la energía **geotérmica**, la de las **mareas** (dominada por la Luna), ni la energía **nuclear** (aunque los átomos más pesados que el helio se formaron en el interior de las estrellas)

## El Sol, “motor” de la atmósfera

El sol calienta más la zona intertropical que los polos, y esto provoca flujo de aire cálido procedente de la zona intertropical hacia los polos y de aire frío de los polos hacia el ecuador:

- ❑ **Célula de Hadley:** alisios en superficie y contraalisios en altura.
- ❑ En **latitudes medias** tenemos remolinos atmosféricos denominados **borrascas**, así como **anticiclones**, y en altura ondulaciones (**dorsales y vaguadas**) de los intensos vientos que hay en niveles medios y altos de la troposfera.



## El Sol, “motor” de la atmósfera

El sol calienta el suelo y el suelo calienta la atmósfera por emisión de radiación infrarroja, evaporación de agua (que cuando condensa en la atmósfera libera calor latente) y corrientes térmicas ascendentes (por flotación).

- ❑ **Corrientes térmicas secas dentro de la capa límite planetaria** (no son visibles salvo en las tolvaneras).
- ❑ **Convección profunda:** corrientes térmicas (hasta la tropopausa) en las que se libera calor latente por condensación del vapor de agua.



## El Sol, “motor” del ciclo hidrológico:

- ❑ El **sol** mantiene líquida el agua en la mayor parte de la Tierra
- ❑ El **agua se evapora** (cuanto mayor es la T más H<sub>2</sub>O cabe al aire)
- ❑ El vapor de agua es **transportado** en el seno de la atmósfera por el viento
- ❑ Cuando el aire se enfría, el vapor de agua sobrante se condensa en forma de gotitas o cristales, las **nubes**. Si se enfría aún más **llueve/nieva**.
- ❑ La **precipitación** cae al océano, o sobre tierra y es **absorbida** por ésta o corre por las laderas hasta los **torrentes y ríos**.



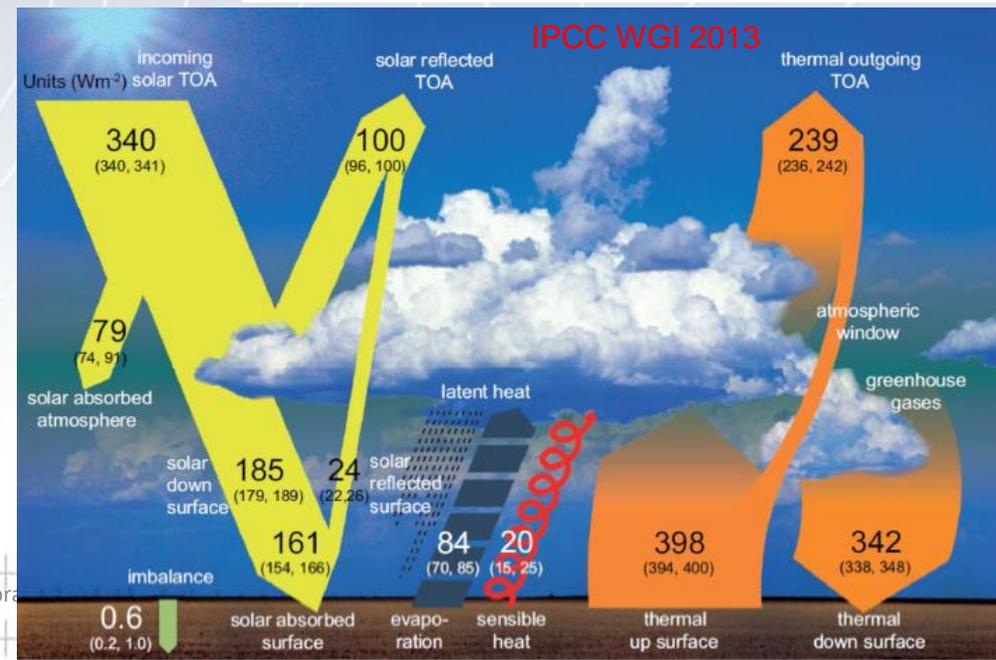
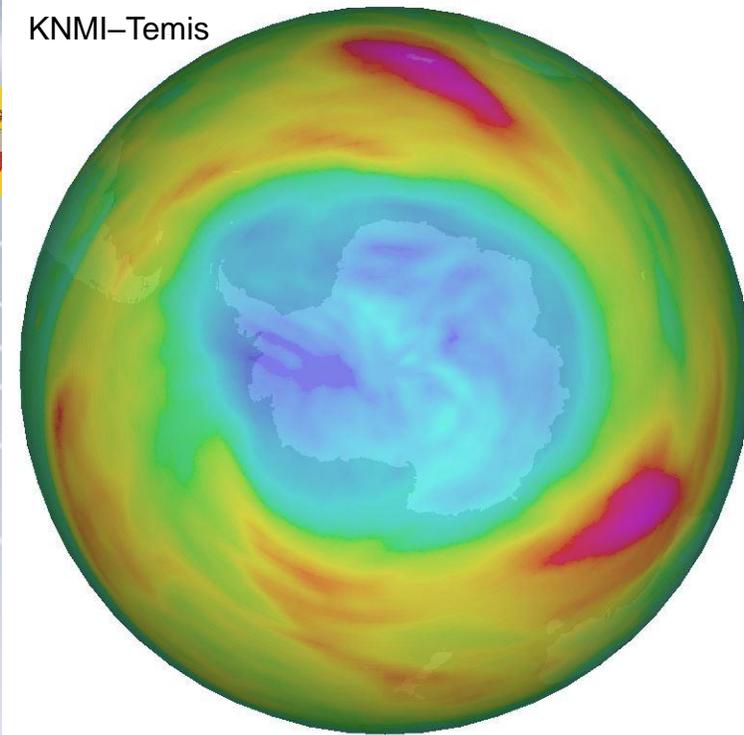
## Radiación solar e Infrarroja terrestre:

- ❑ La **radiación UV** procedente del Sol es absorbida en gran parte por la **capa de ozono estratosférico**.
- ❑ **Radiación solar**: 30% devuelta al espacio (**albedo**), resto **absorbida por atmósfera (23%) y superficie terrestre (47%)**.
- ❑ La Tierra emite **radiación infrarroja (RI)** hacia el espacio. La presencia de **gases de efecto invernadero (GEI)** en la atmósfera, que absorben RI, hace que la T en la superficie sea 32 °C mayor de lo que sería en ausencia de GEI (14°C en lugar de -18°C, efecto invernadero).
- ❑ Las **emisiones antropogénicas de GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O)** están incrementando el Efecto Invernadero.



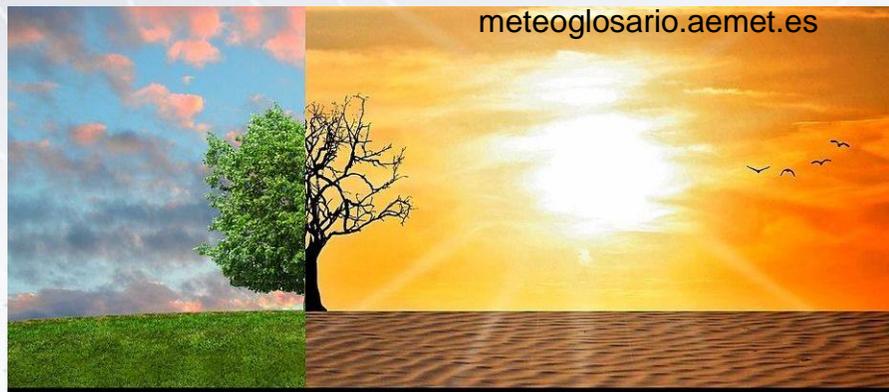
Agujero de la capa de ozono sobre la Antártida

KNMI-Temis



## El Sol y el Cambio Climático:

- ❑ La Tierra devolvía al espacio (emisión de RI) la misma cantidad de energía que absorbía del Sol (T estable).
- ❑ **Las emisiones antropogénicas de GEI están aumentando la temperatura** debido a que la Tierra devuelve al espacio un poco menos de energía de la que está absorbiendo del Sol.
- ❑ **Desde 1850 ya ha habido un incremento de 1 °C.**
- ❑ Si la tendencia actual de crecimiento de las concentraciones de GEI continua, **al final de siglo el incremento de T sería de 3-5°C**
- ❑ **COP21 Paris:** objetivo limitar el incremento a 2°C, y si es posible a 1.5°C.
- ❑ Los 20 (4) años más calidos registrados han tenido lugar en los últimos 22 (4) años.
- ❑ **Las olas de calor se están haciendo más frecuentes e intensas.**
- ❑ Los modelos climáticos predicen **lluvias torrenciales** en algunas regions, y **aumento de sequías y deficit de precipitación** en otras.

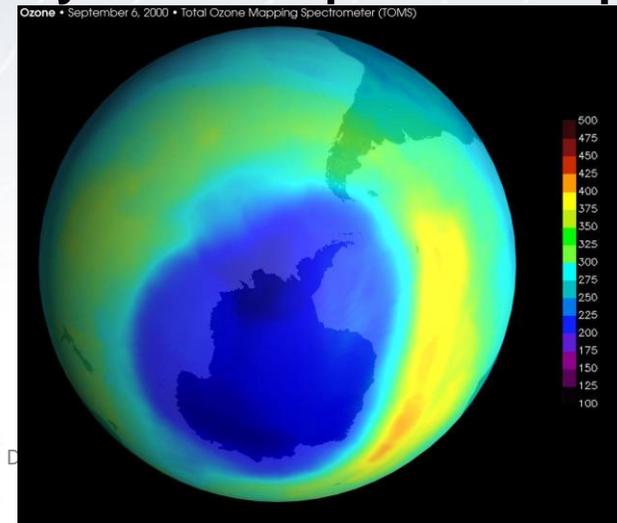


celebración del DMM 2019 en Asturias



## Luz solar, salud y bienestar:

- ❑ **Poca exposición al Sol** puede impactar en nuestro humor y bienestar e incrementar el riesgo de tener déficit de vitamina D.
- ❑ La **sobrexposición a la luz del sol** puede provocar problemas en la piel, ojos y sistema inmunitario debido a la radiación UV.
- ❑ 4 de cada 5 **cánceres de piel** podrían ser prevenidos con la protección adecuada.
- ❑ A mitad de los 80 se descubrió que la **capa de ozono estaba siendo destruida por los CFCs**. Gracias al **protocolo de Montreal**, que prohibió el uso de estas sustancias. La destrucción de la capa de ozono se ha detenido, y se espera que esta capa se recupere en los próximos decenios.
- ❑ **Cada año, decenas de miles de personas mueren como resultado de problemas asociados a calor extremo**, tales como golpe de calor, enfermedades cardiovasculares, salud mental, deshidratación y otras complicaciones por calor.



## El Sol, fuente de energía renovable:



- ❑ **La energía solar** está siendo usada cada vez más para **generar electricidad, calentar agua y desalinizar agua del mar**. El coste de los paneles solares está bajando rápidamente de precio.
- ❑ **Paneles fotovoltaicos:** convierten directamente la luz del sol en electricidad en el propio panel.
- ❑ **Central solar de torre central:** usando espejos. El calor debido a los rayos solares concentrados genera vapor, que se usa para mover un turbina y generar electricidad. El calor se puede almacenar en sales fundidas para seguir generando electricidad durante la noche.
- ❑ **Energía solar en el mundo:** capacidad instalada ha pasado de 10.000 MW en 2007 a 390.000 MW en 2017.



# Gracias por su atención

**Twitter de la Delegación Territorial de la AEMET  
en el Principado de Asturias: @AEMET\_Asturias**