

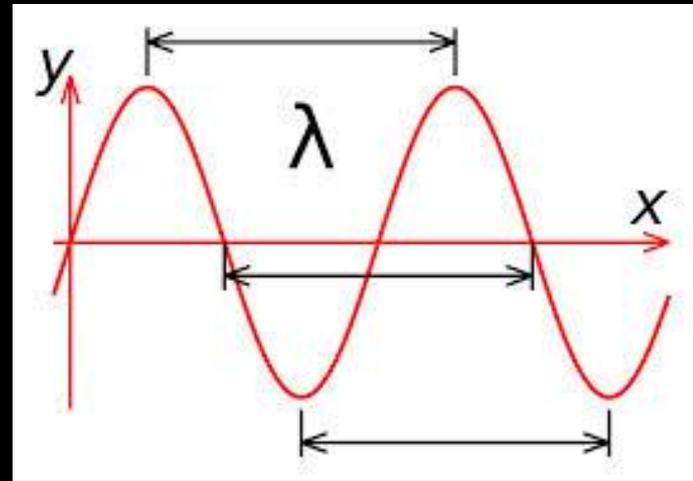
LAS ESTRELLAS

The image features a dark blue, star-filled background. Numerous bright blue and white stars are scattered across the field, some with prominent diffraction spikes and lens flare effects. The text 'LAS ESTRELLAS' is centered in a clean, white, sans-serif font.

LA LUZ

¿Qué es la luz?

Es una **onda electromagnética**: propagación de una perturbación que transmite energía, pero no materia, y que se puede propagar en el vacío.





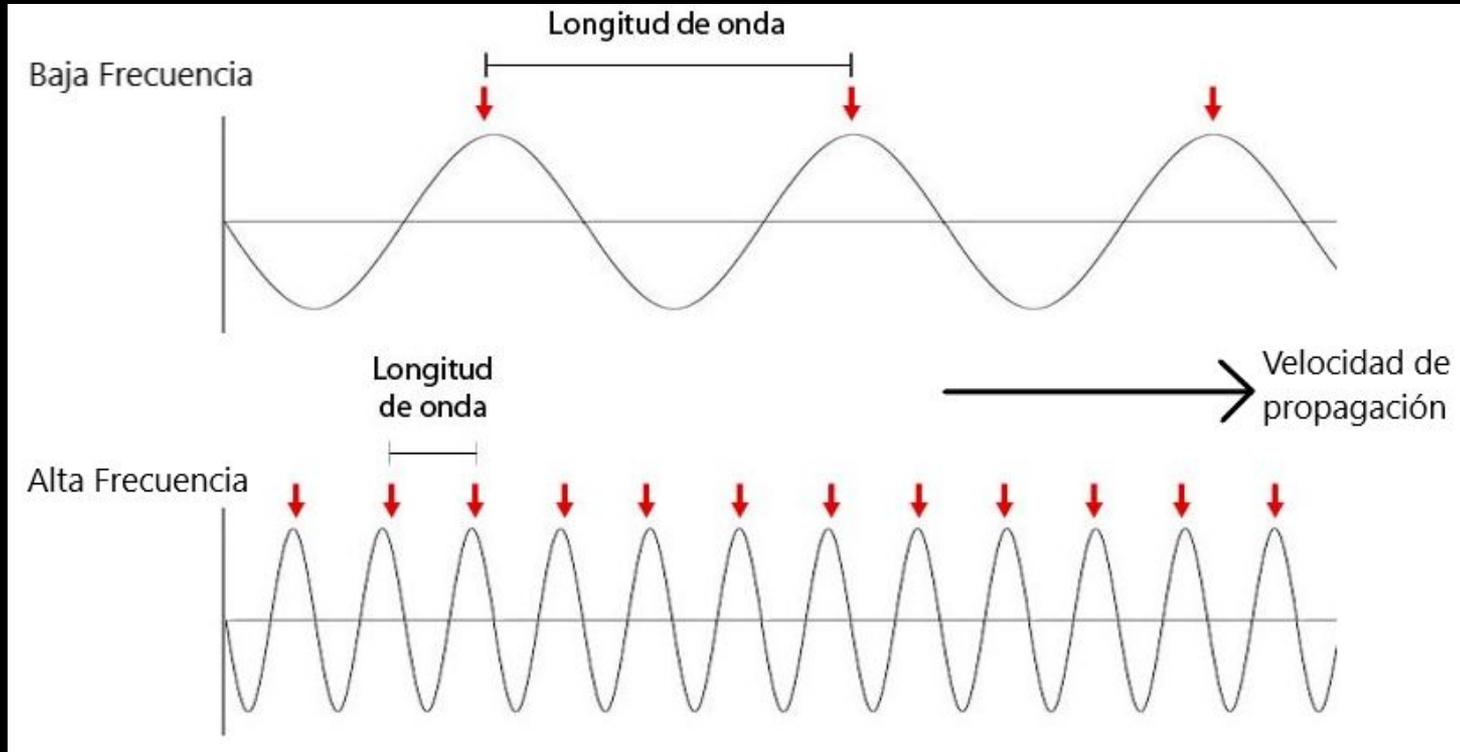
Característica de las ondas electromagnéticas

- Velocidad de propagación
- Frecuencia y longitud de onda

Velocidad de la luz en distintos medios materiales

Sustancia	Velocidad de la luz
Aire	299.912 km/s
Agua	224.900 km/s
Hielo	229.182 km/s
Vidrio	189.873 km/s
Diamante	124.018 km/s

Frecuencia y longitud de onda



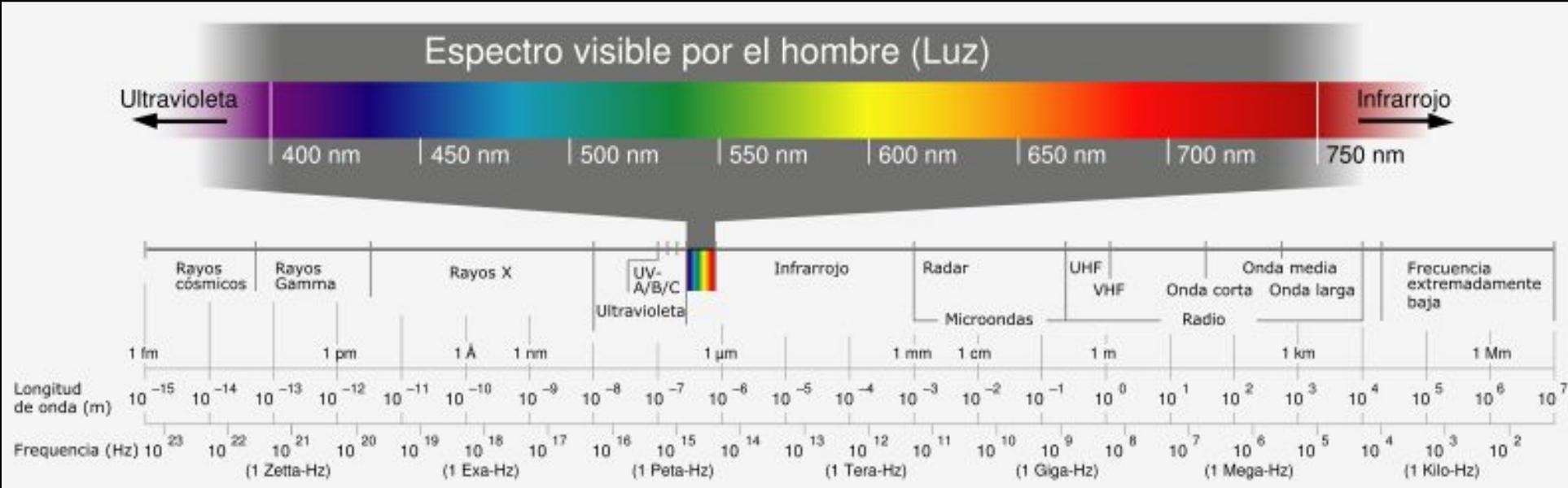
Frecuencia y longitud de onda

- Cuanto mayor es la longitud de onda menor es la frecuencia, y al revés.

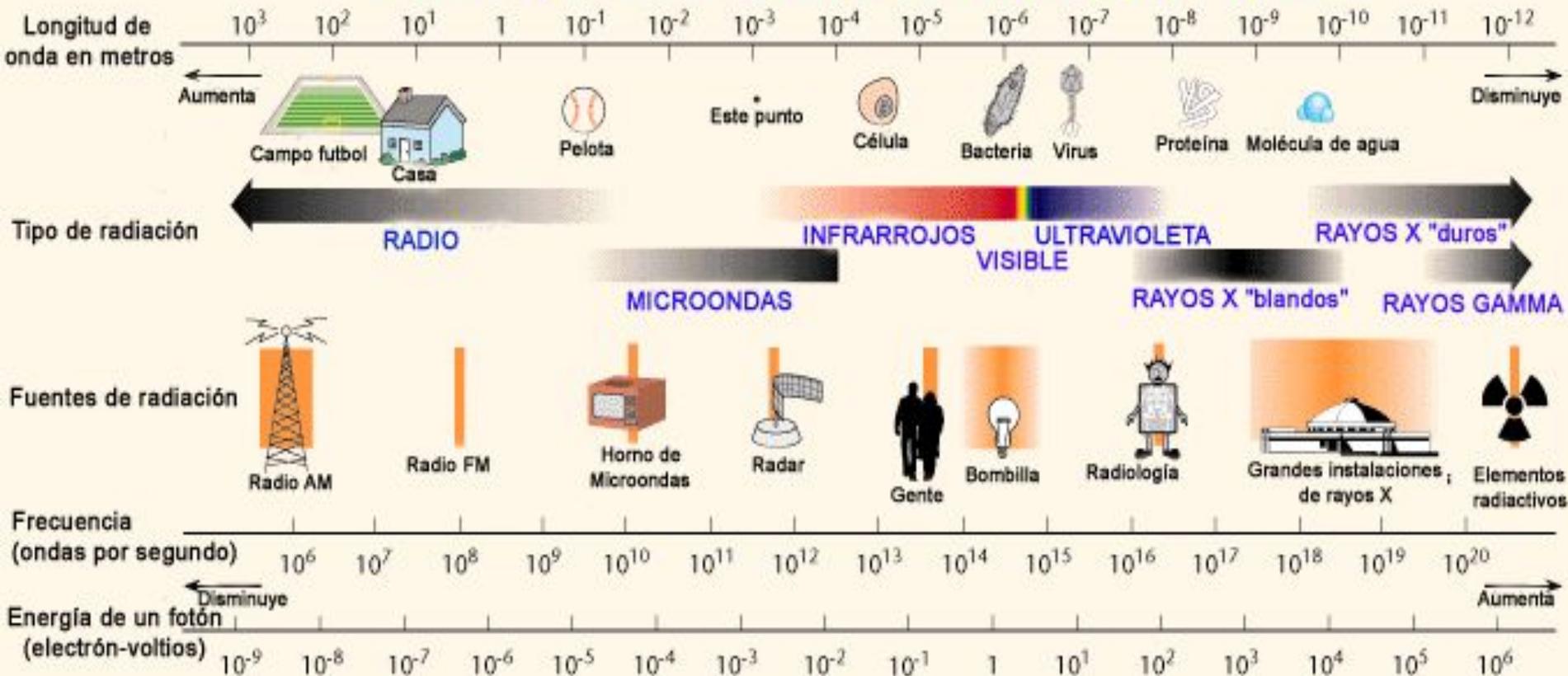
$$c = \lambda f$$

- Las ondas electromagnéticas se clasifican según su frecuencia, formando el **espectro electromagnético**.

Espectro electromagnético



El espectro electromagnético



Entonces, ¿qué es la luz?

La luz es la radiación del espectro electromagnético que podemos captar con nuestros ojos.

O, dicho de otra manera, es la radiación electromagnética que podemos ver.

LAS ESTRELLAS

¿Qué son?

¿Qué son?

Durante mucho tiempo se creyó que eran bolas de fuego.

Las estrellas son enormes esferas de gas, principalmente Hidrógeno (H) y Helio (He).

La energía que generan viene de la fusión de elementos livianos en elementos más pesados.

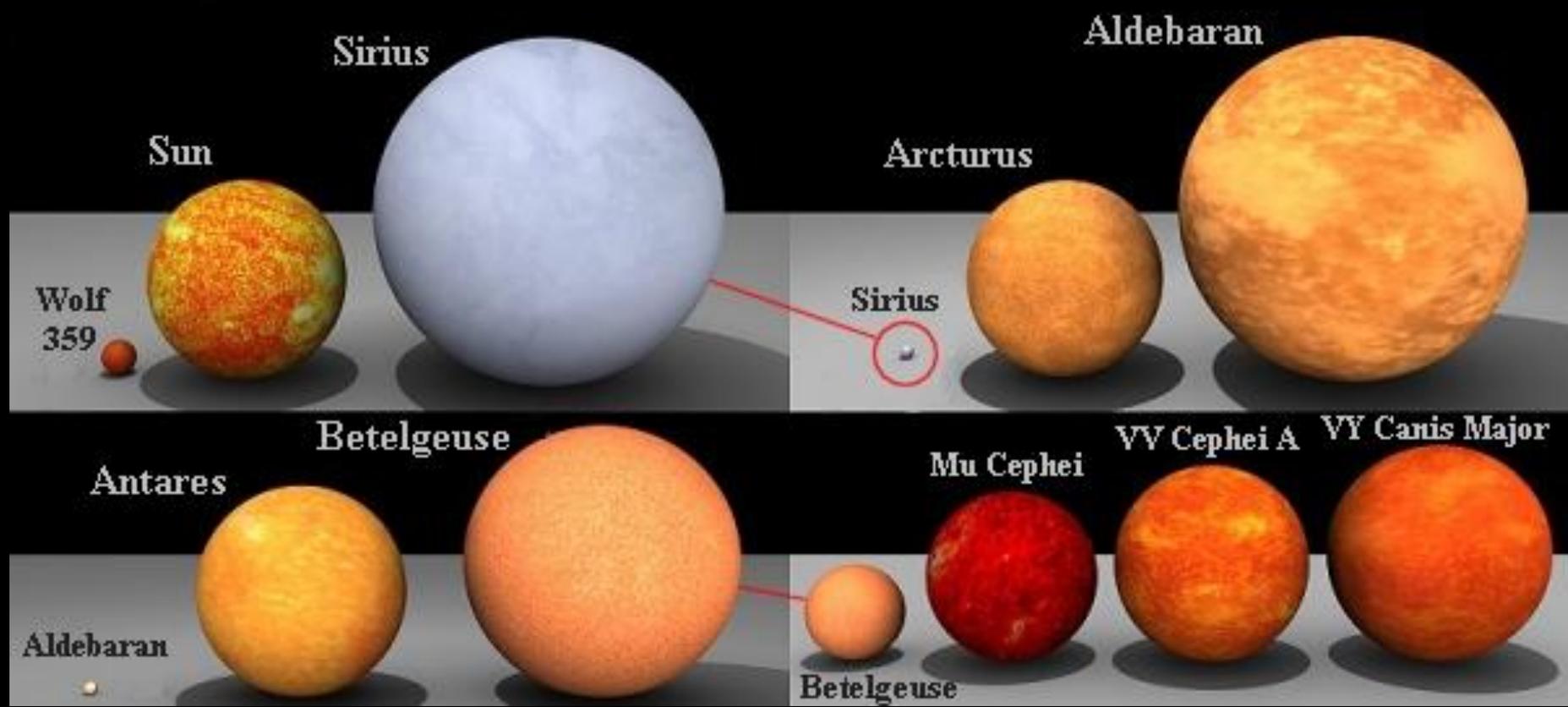
TAMAÑOS



El Sol



La Tierra...



Sirius

Aldebaran

Sun

Arcturus

Wolf
359

Sirius

Betelgeuse

VV Cephei A

VY Canis Major

Antares

Mu Cephei

Aldebaran

Betelgeuse

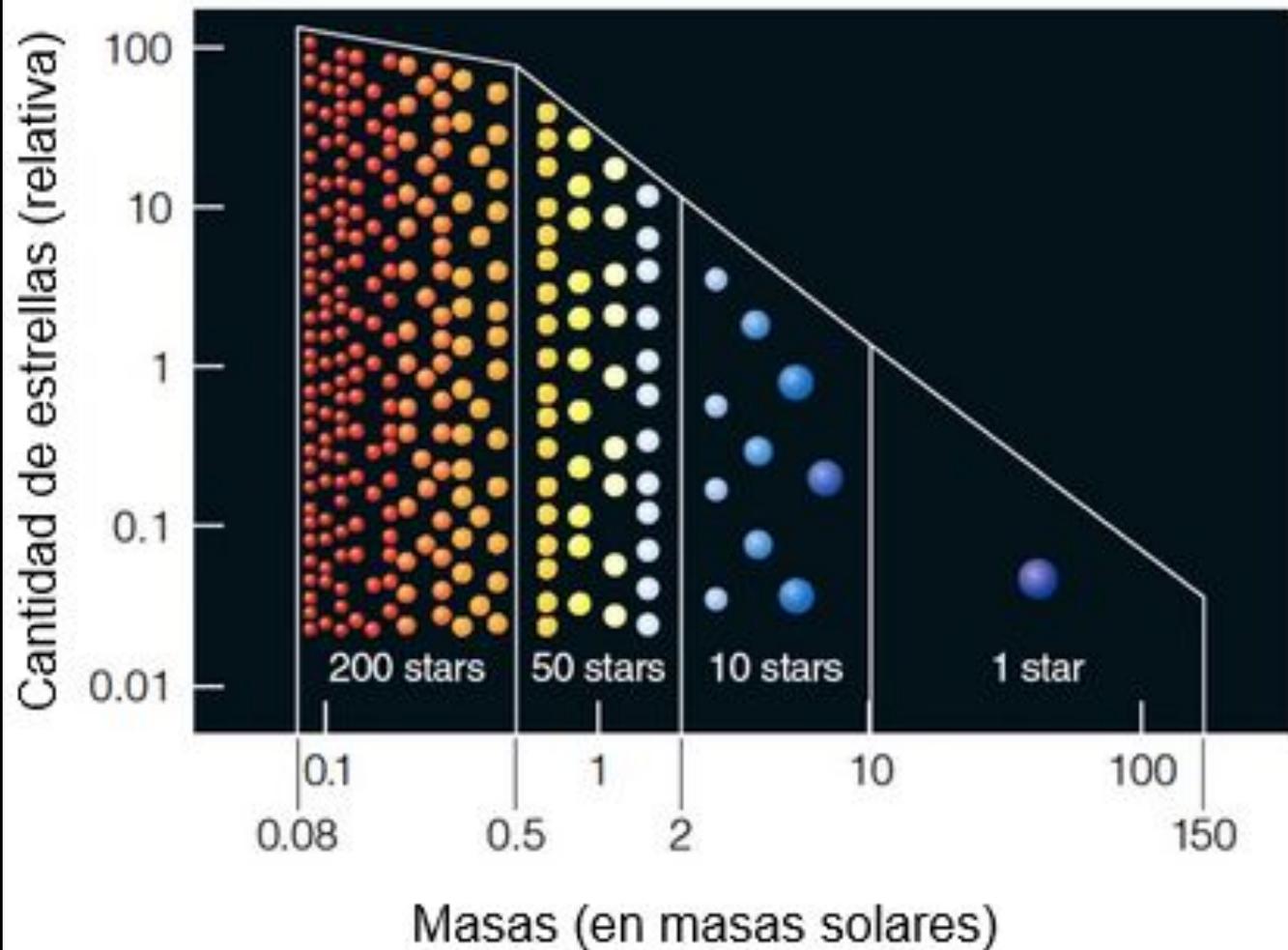
MASA Y TIEMPO DE VIDA

Masa y tiempo de vida

El tiempo que viven las estrellas depende de su masa. Veremos que hay escenarios muy diferentes.

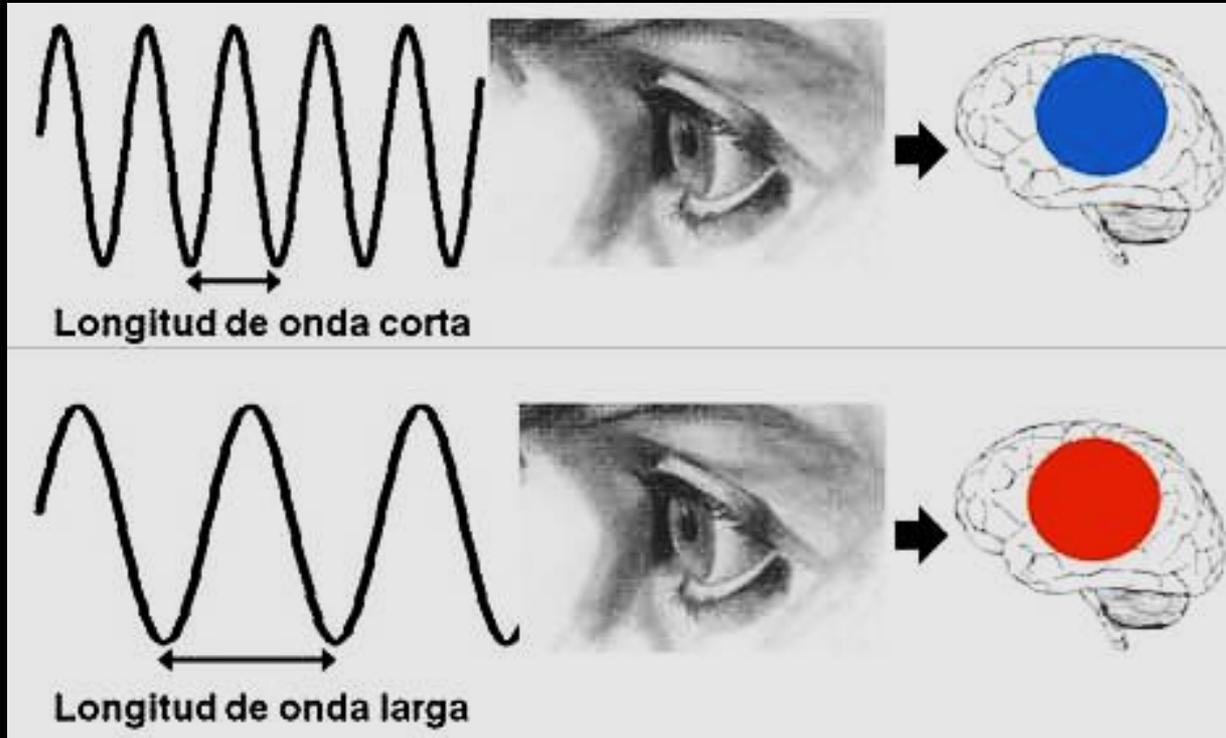
Las escalas de tiempo son del orden de miles de millones de años.

Nuestro Sol, ha permanecido radiando energía por unos 4500 millones de años y se estima que se encuentra en la mitad de su vida.



LEYES DE LA RADIACIÓN

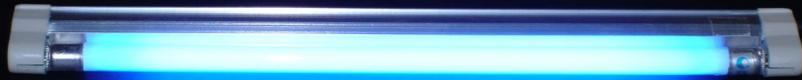
LONGITUD DE ONDA - COLOR



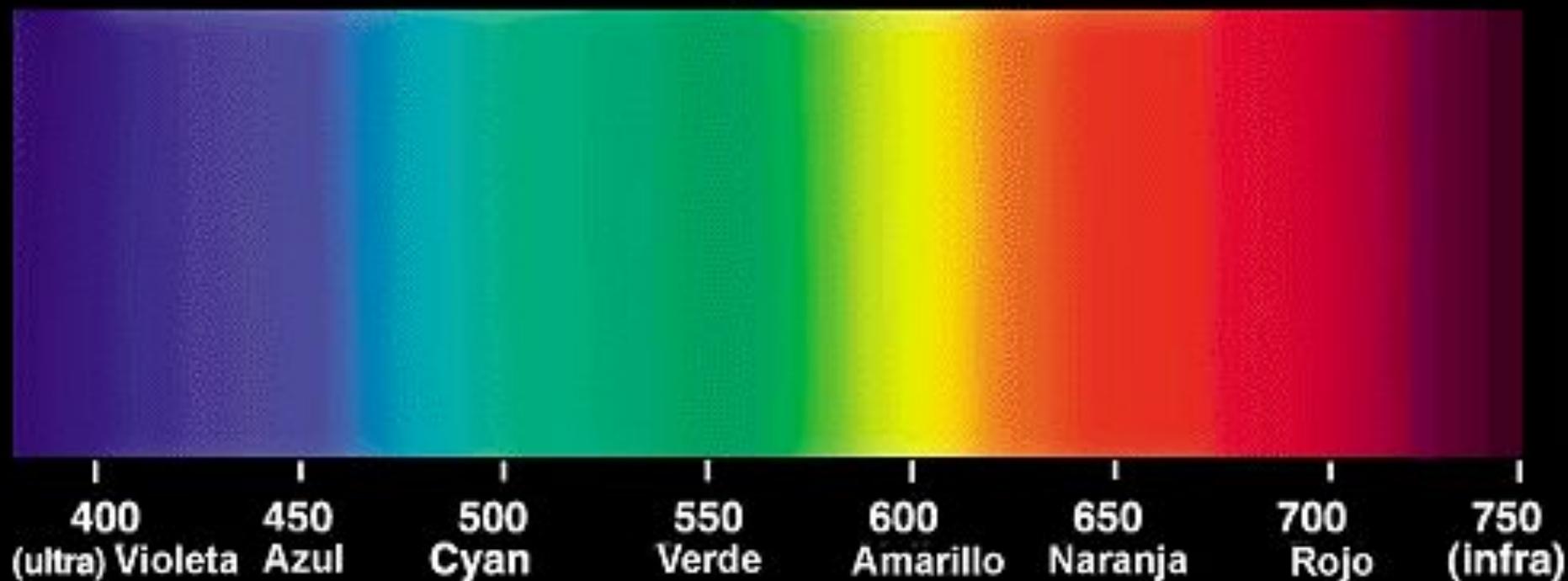
LONGITUD DE ONDA - COLOR

Al aumentar la temperatura de un material se vuelve incandescente y emite “luz”.



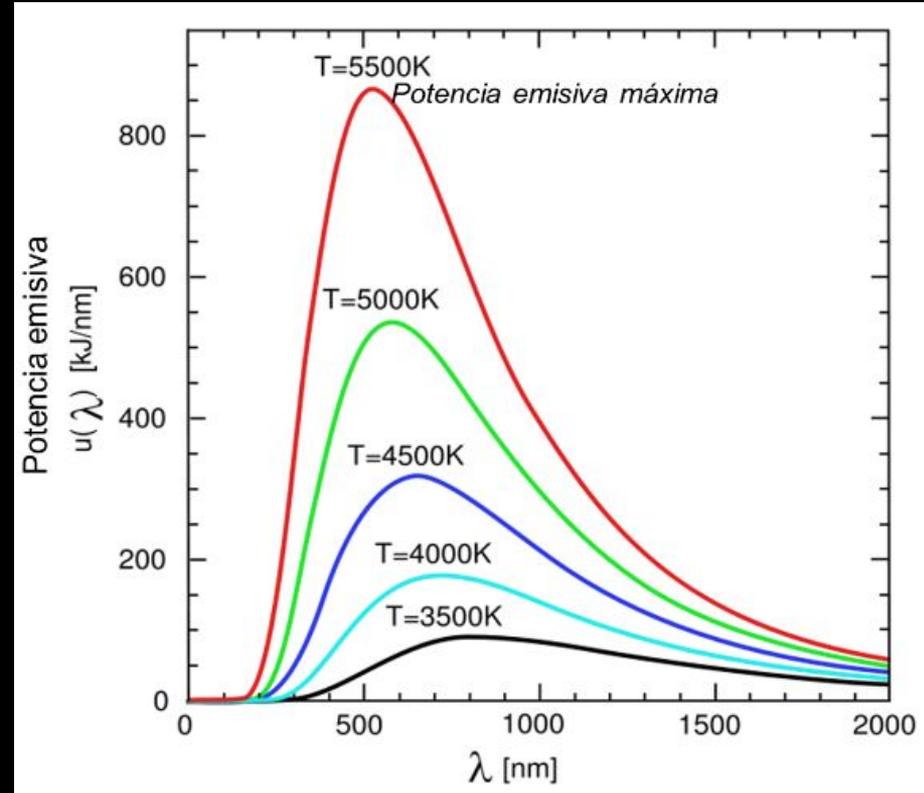


ESPECTRO VISIBLE Longitud de onda en Nanometros



LEY DE PLANCK

Las estrellas no emiten igual en todo el rango de longitudes de onda. La forma y tamaño de la curva varía con la temperatura superficial de la estrella.

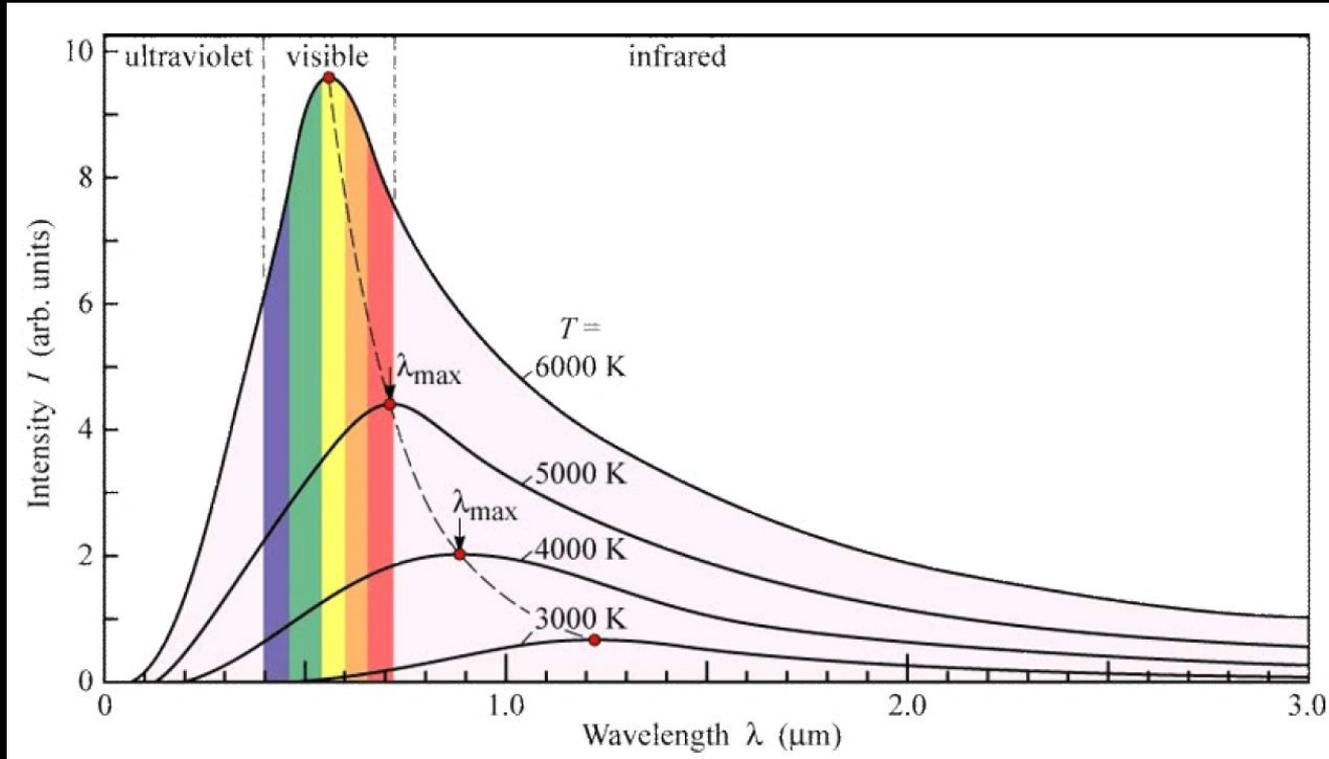


LEY DE WIEN

La longitud de onda de máxima emisión se relaciona con la temperatura:

$$\lambda_{\max} = \frac{k}{T}$$

$$k = 0.0029 \text{ m.K}$$



LEY DE STEFAN-BOLTZMANN

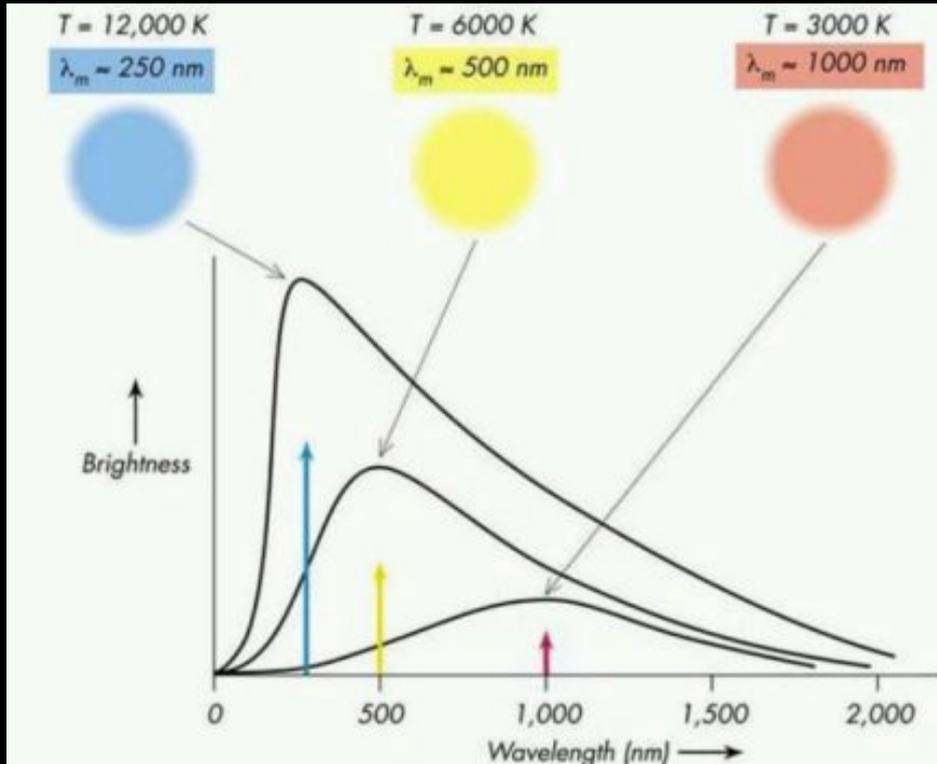
El área bajo la curva nos da la energía emitida por unidad de área y de tiempo:

$$E = \sigma T^4$$

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^2$$

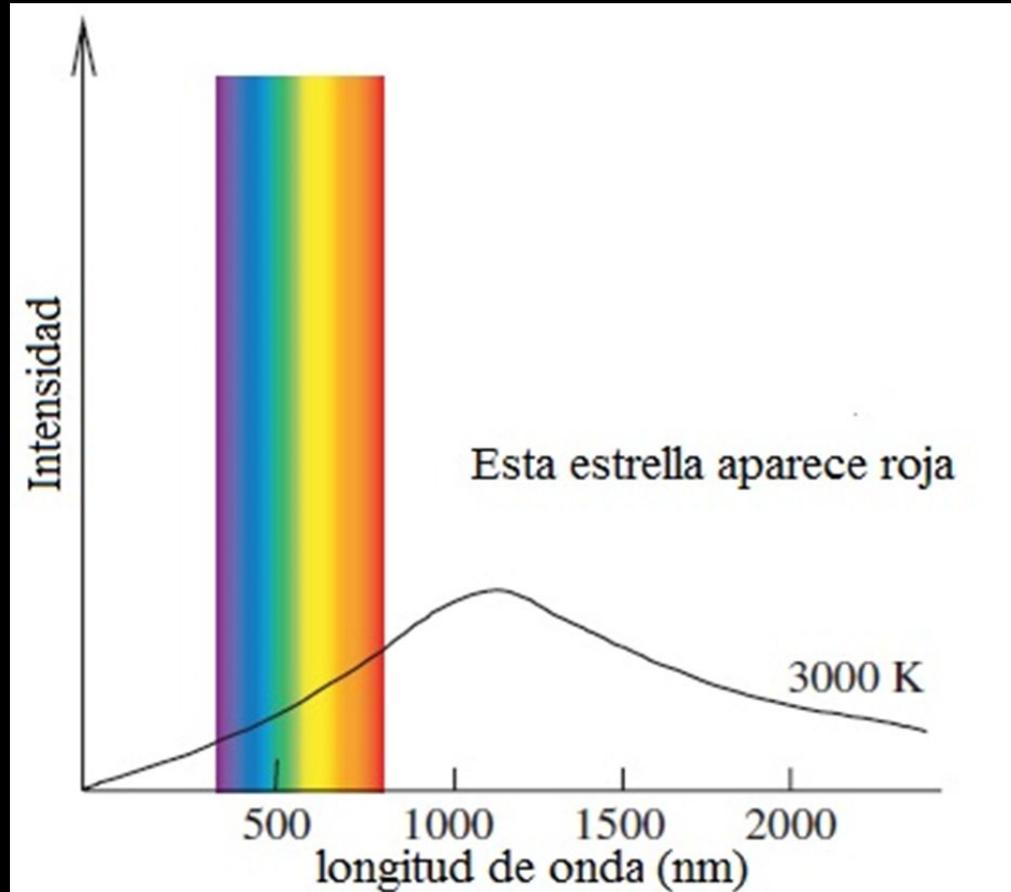
T = temperatura en K

Resumen

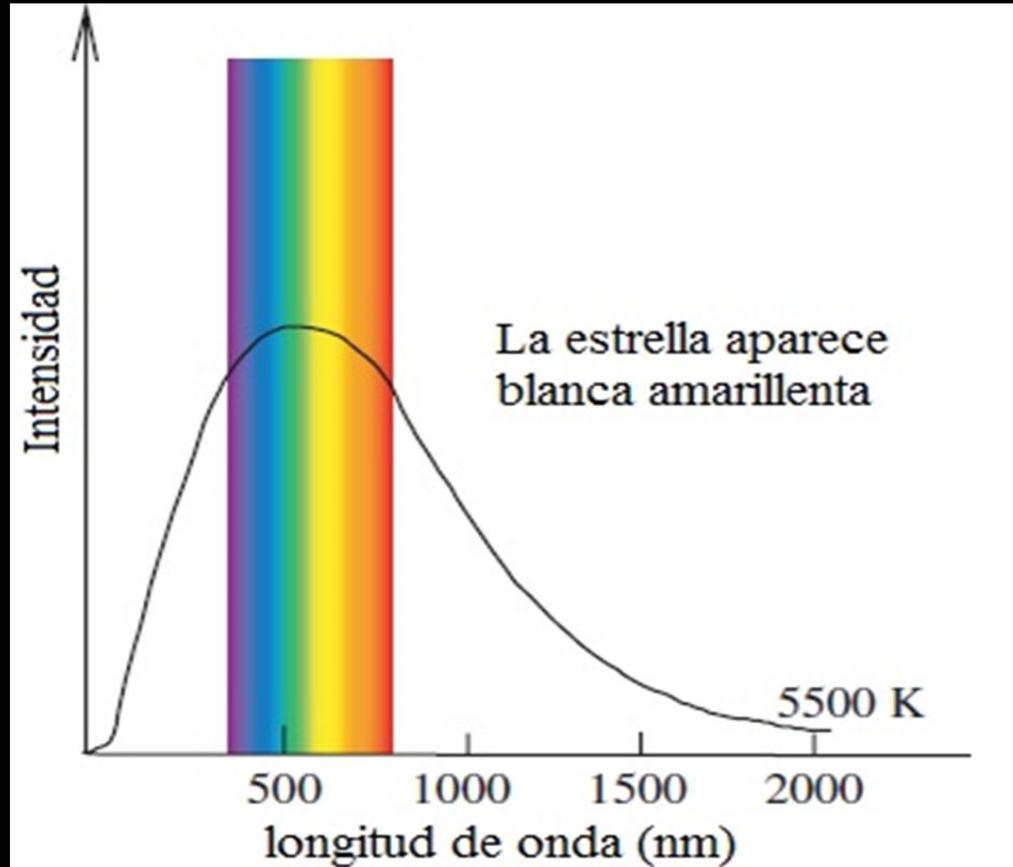


El pico de emisión de una estrella de mayor temperatura ocurre a longitudes de onda más cortas (frecuencias altas). Una estrella de mayor temperatura emite más energía total (por unidad de área).

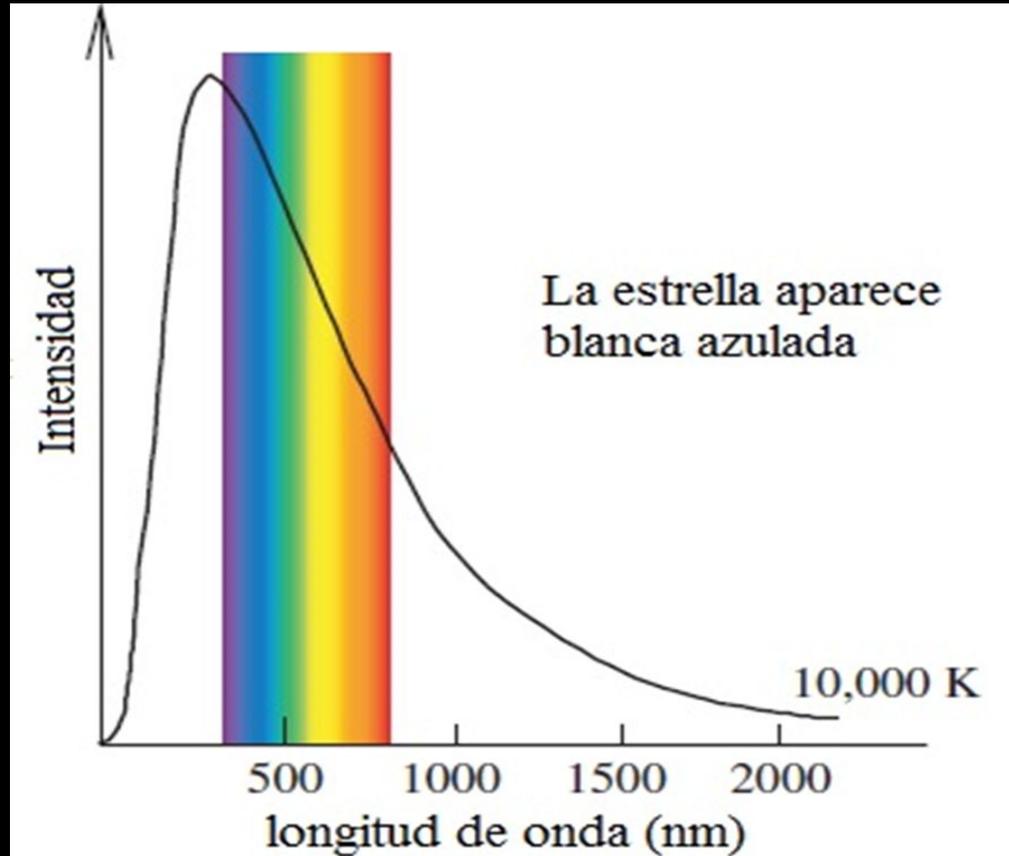
EL COLOR DE LAS ESTRELLAS



EL COLOR DE LAS ESTRELLAS

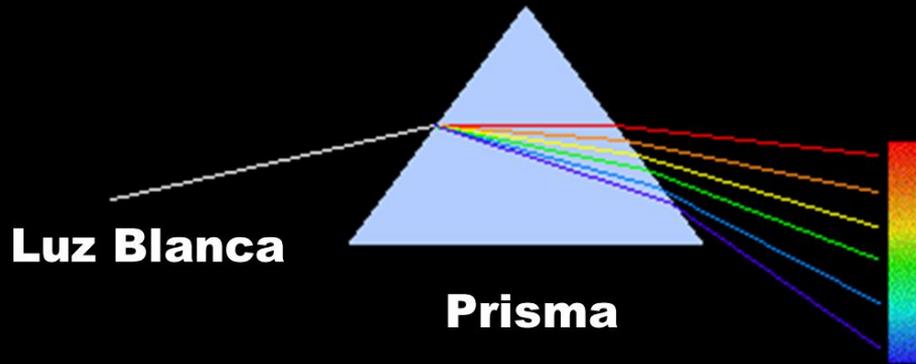


EL COLOR DE LAS ESTRELLAS

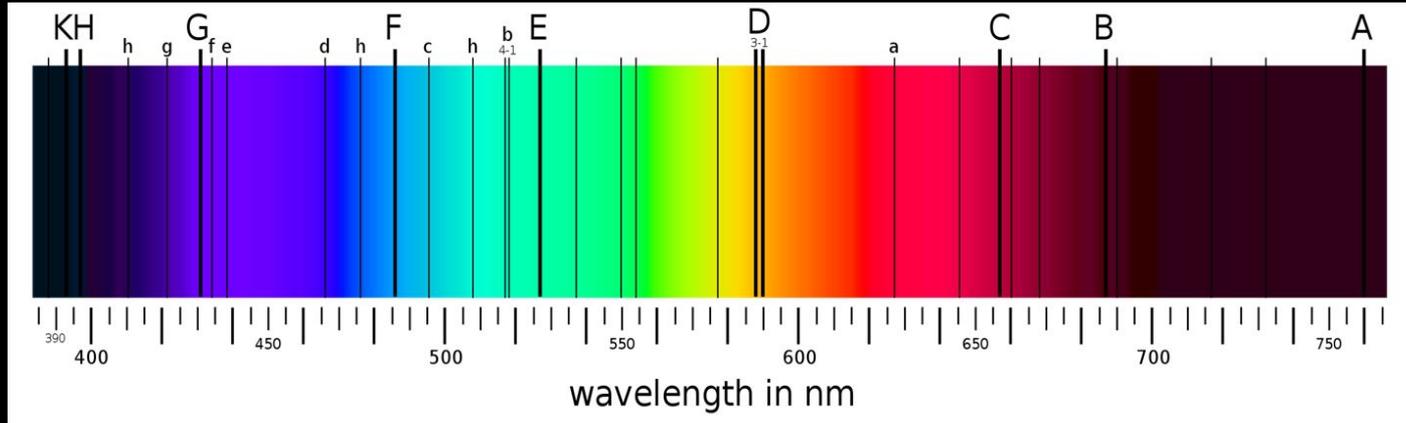


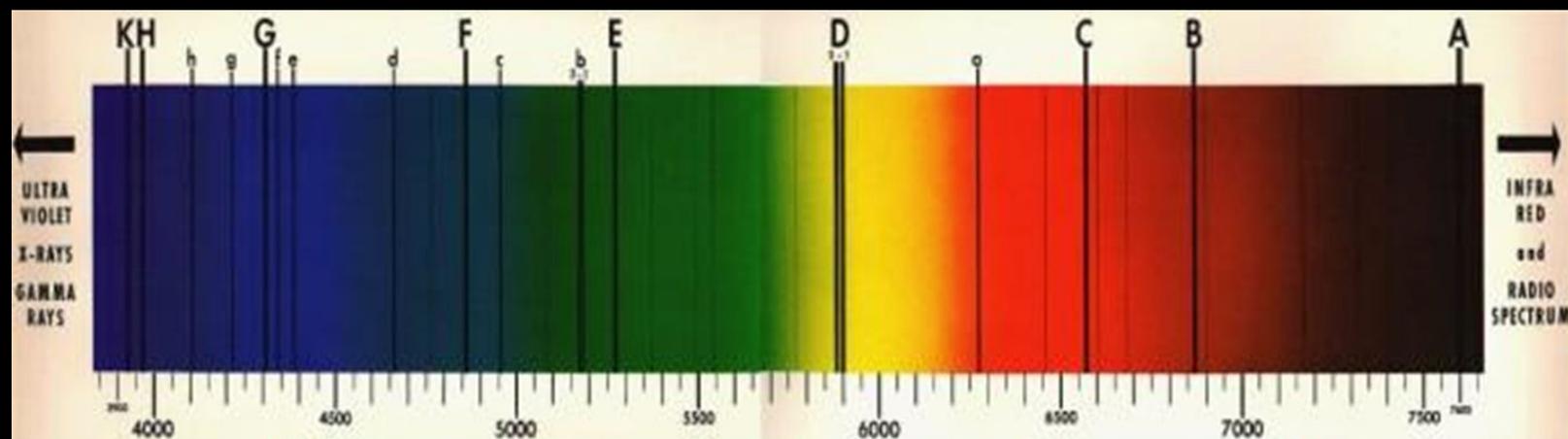
ESPECTROSCOPIA

Newton (1670)



En 1802 se descubrió que el espectro solar poseía líneas oscuras.

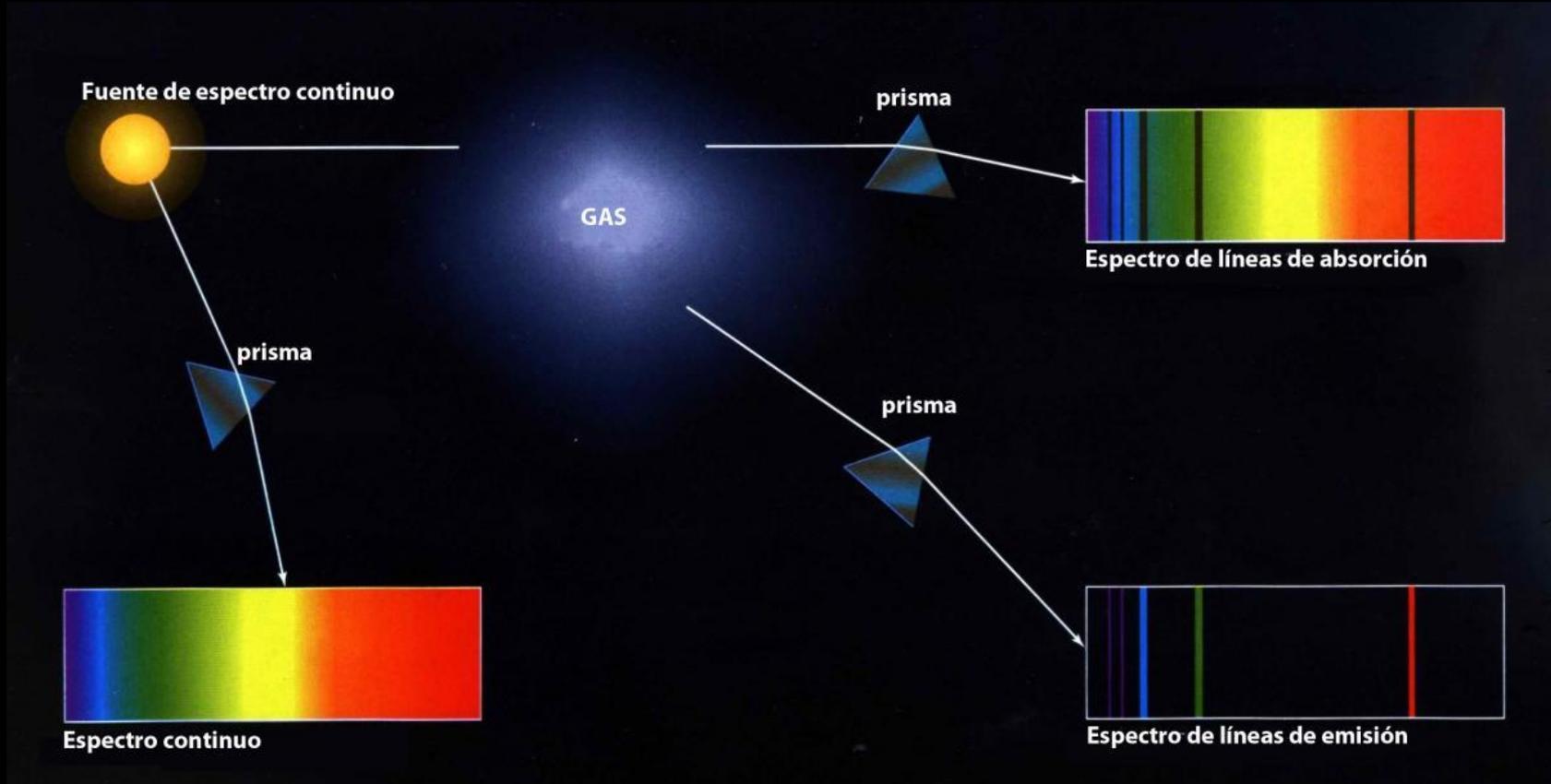




Legend of Absorption Lines in the Visible Solar Spectrum

<u>Letter</u>	<u>Wavelength (nm)</u>	<u>Chemical Origin</u>	<u>Colour Range</u>
A	759.37	atmospheric O ₂	dark red
B	686.72	atmospheric O ₂	red
C	656.28	hydrogen alpha	red
D1	589.59	neutral sodium	red orange
D2	589.00	neutral sodium	yellow
E	526.96	neutral iron	green
F	486.13	hydrogen beta	cyan
G	431.42	CH molecule	blue
H	396.85	ionized calcium	dark violet
K	393.37	ionized calcium	dark violet

LEYES DE KIRCHOFF



LEYES DE KIRCHOFF

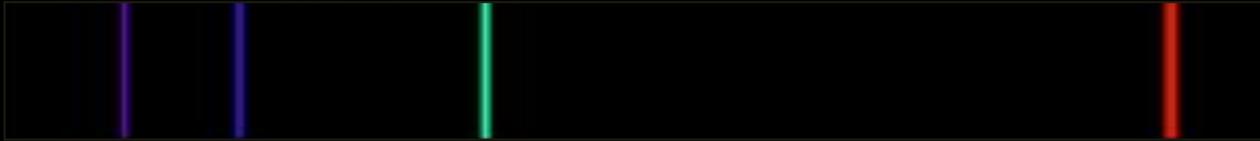
Un sólido, líquido o gas, denso y opaco, incandescente, emite un **espectro continuo**.

Un gas transparente (poco denso) al ser excitado por calor o una corriente eléctrica, produce un **espectro de emisión**, con líneas más brillantes.

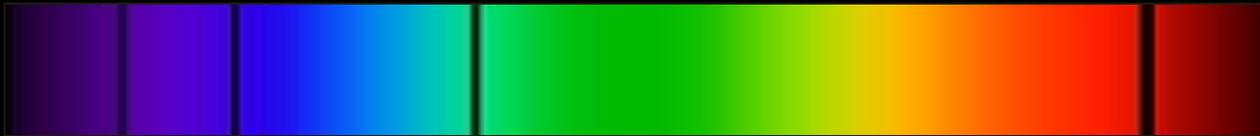
Un gas a menor temperatura interpuesto entre una fuente continua y un observador, absorberá del espectro continuo radiación, generando un **espectro de absorción**.



Espectro Continuo



Espectro Discontinuo de Emisión



Espectro de Absorción

Hydrogen



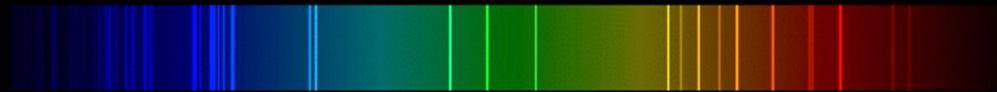
Helium



Lithium



Oxygen



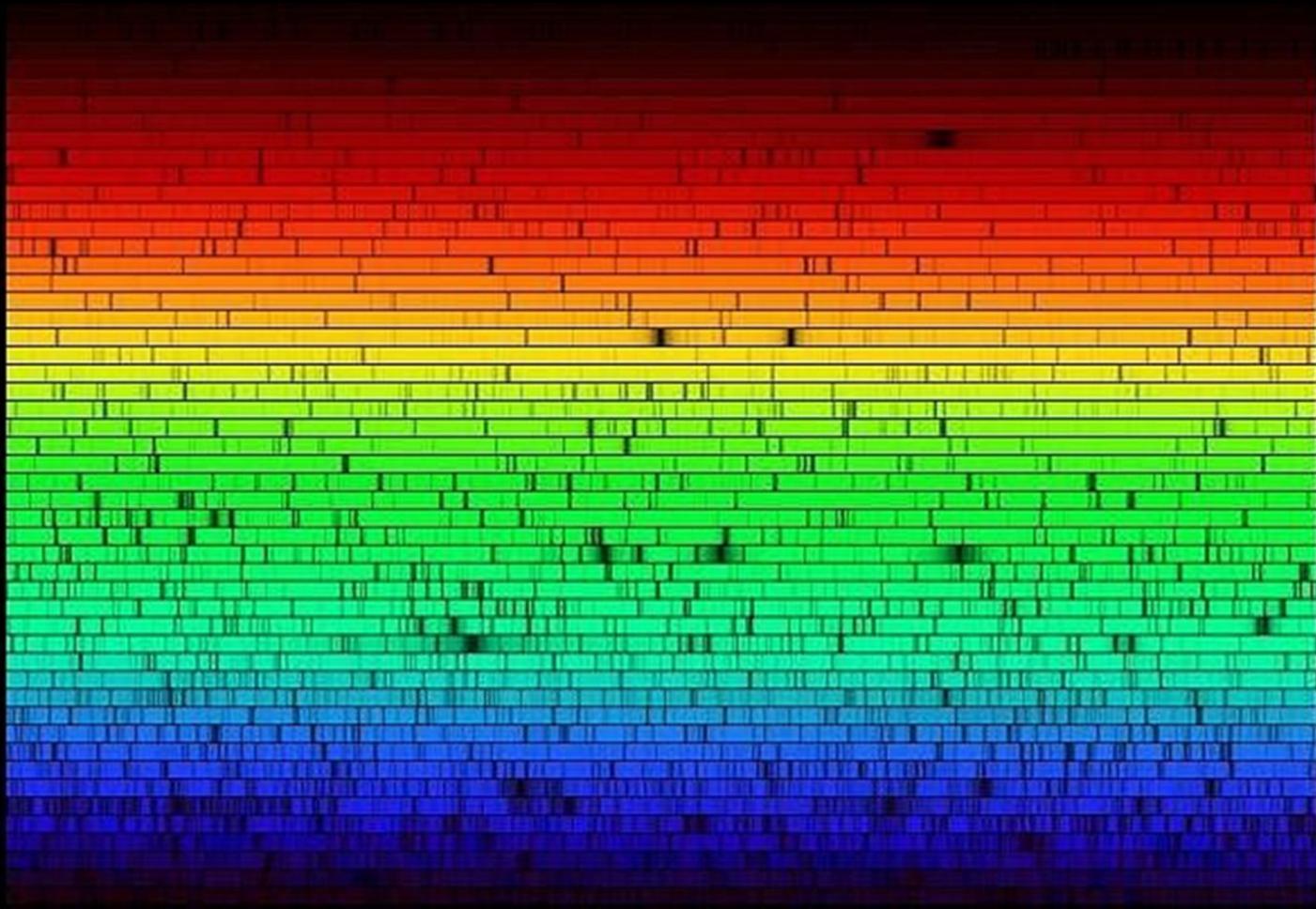
Carbon



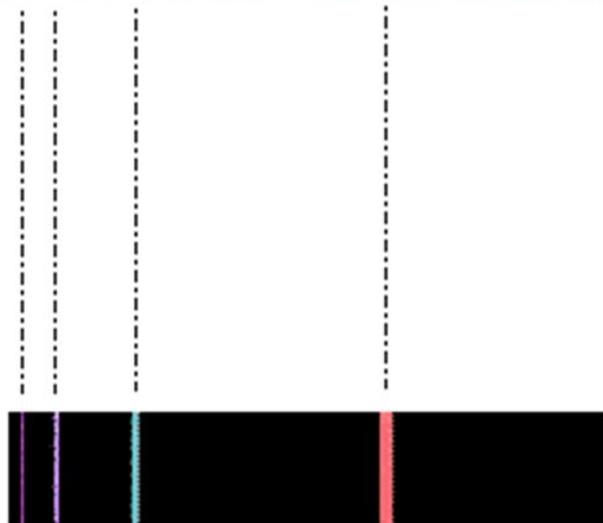
Nitrogen



Espectro solar



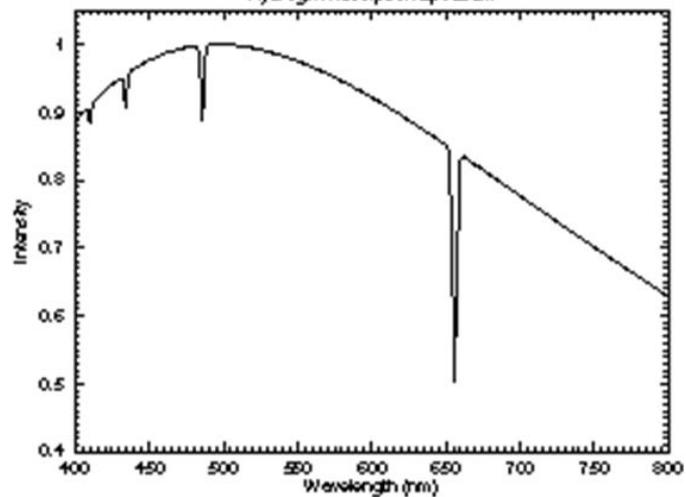
absorption line spectrum



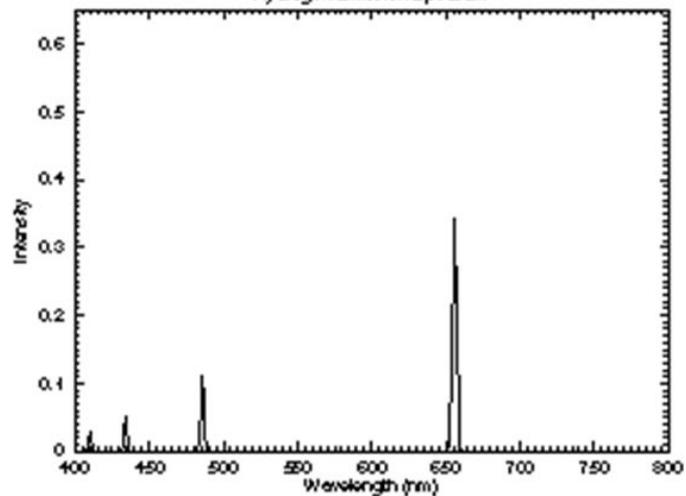
emission line spectrum



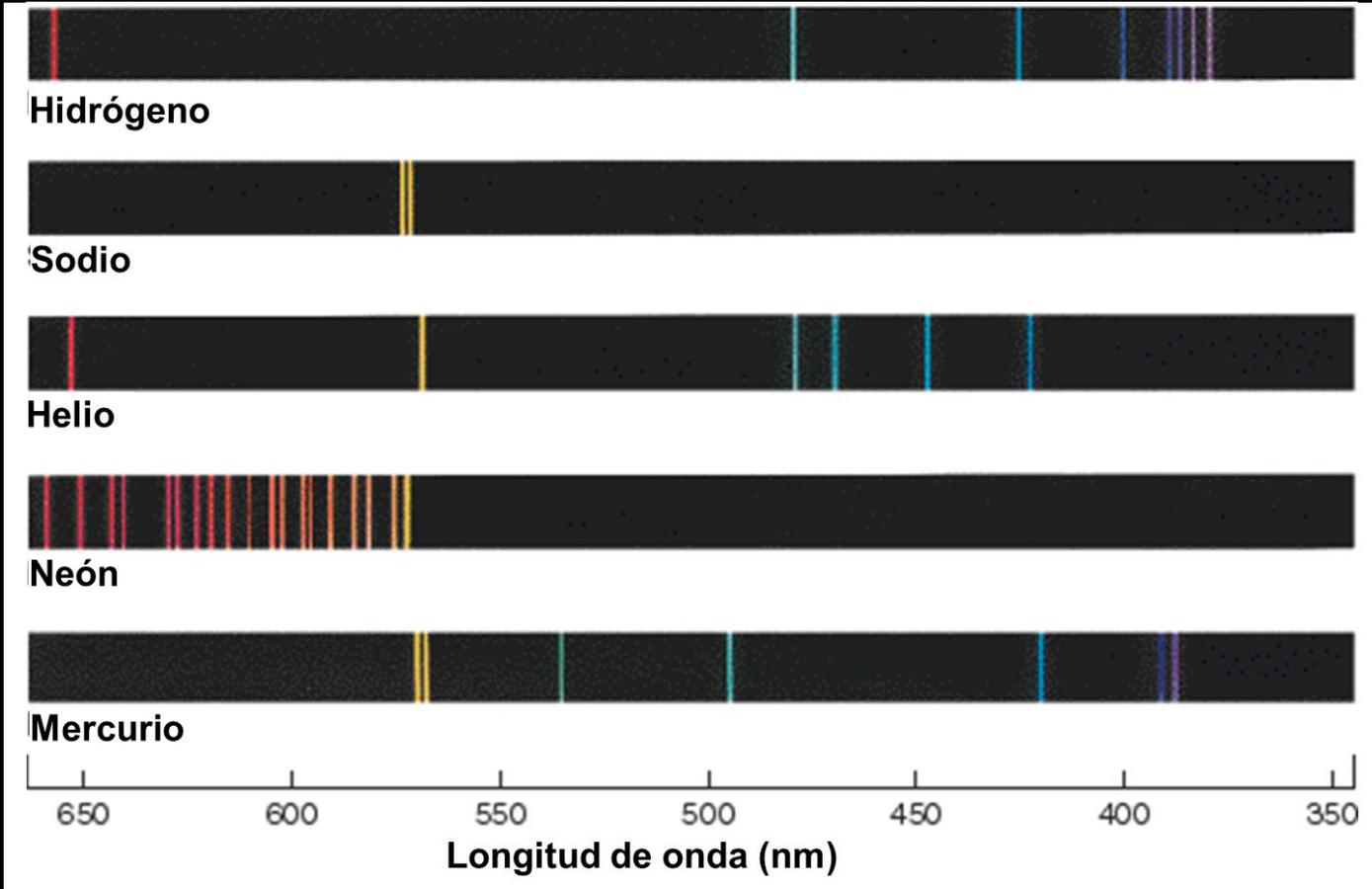
Hydrogen Absorption Spectrum



Hydrogen Emission Spectrum



Ejemplos de espectros de algunos elementos



Formación de líneas de emisión y de absorción en el espectro de las estrellas

