

¡EMPEZAMOS A LAS 09:30!

FORMACIÓN, VIDA Y MUERTE ESTELAR

SESIÓN 2

TIPOS DE ESTRELLAS



LA CLASE ANTERIOR VIMOS

- DEFINICIONES
- LUMINOSIDAD
- MAGNITUD
- TEMPERATURA





¿CÓMO PODEMOS RELACIONAR ESTAS PROPIEDADES?

$$m - M = 5 \log \frac{d}{10}$$

$$m_1 - m_2 = 2.5 \log \frac{F_2}{F_1}$$

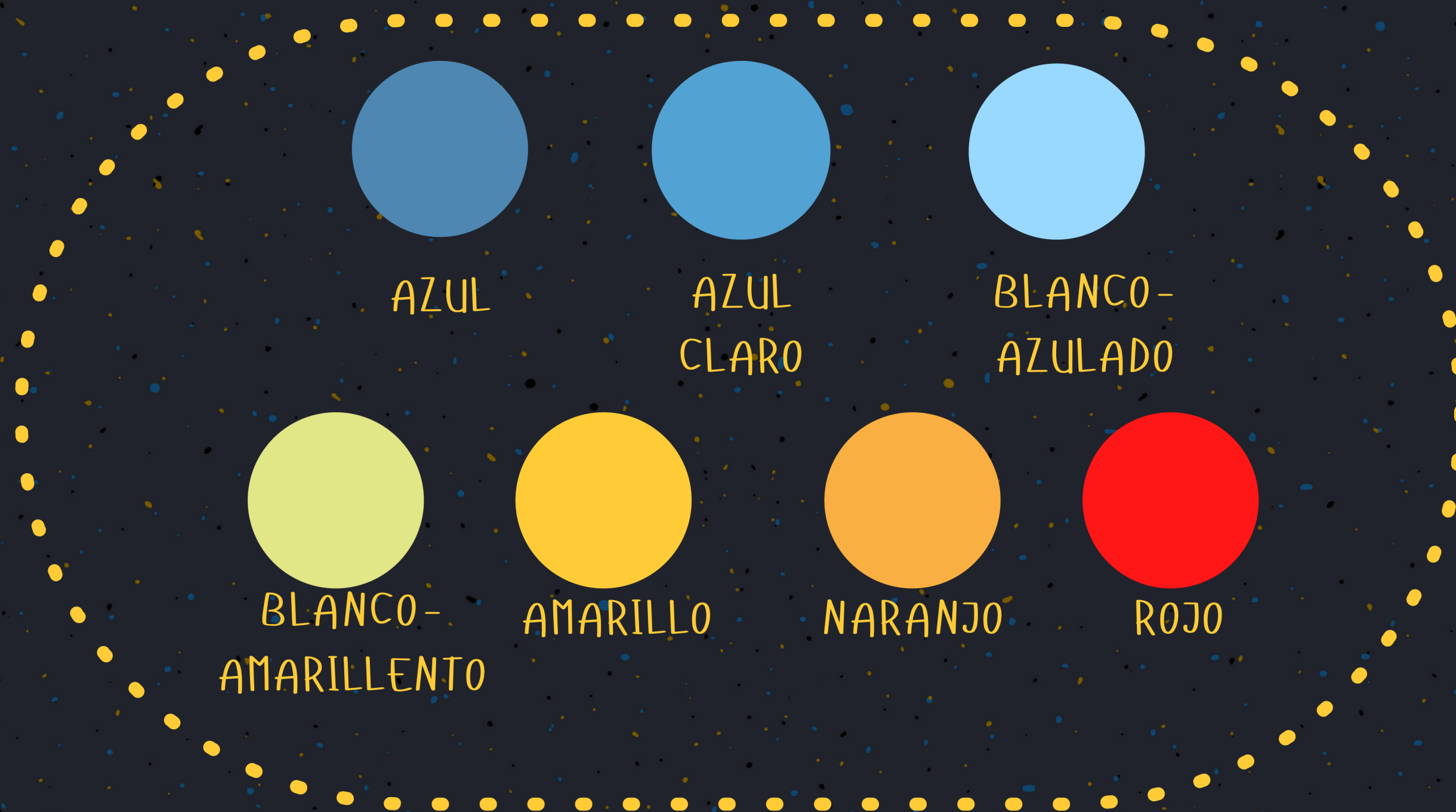
$$L_* = 4\pi R_*^2 \sigma T^4$$

$$F = \sigma T^4$$



REVISIÓN DE LA ACTIVIDAD

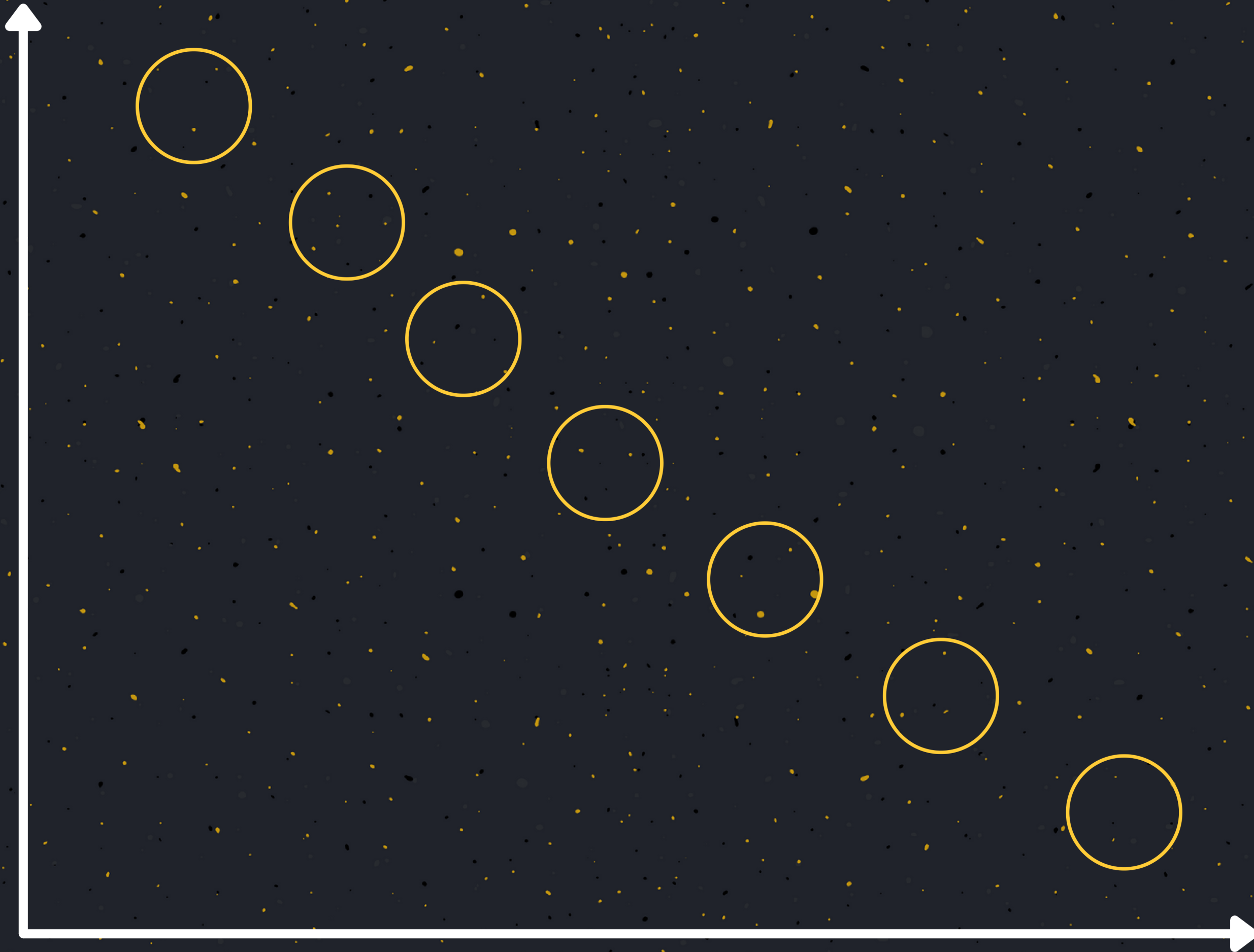
¿DÓNDE SE UBICA CADA ESTRELLA SEGÚN SU COLOR?



TEMPERATURA

AUMENTA LA TEMPERATURA

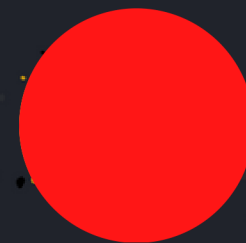
COLOR



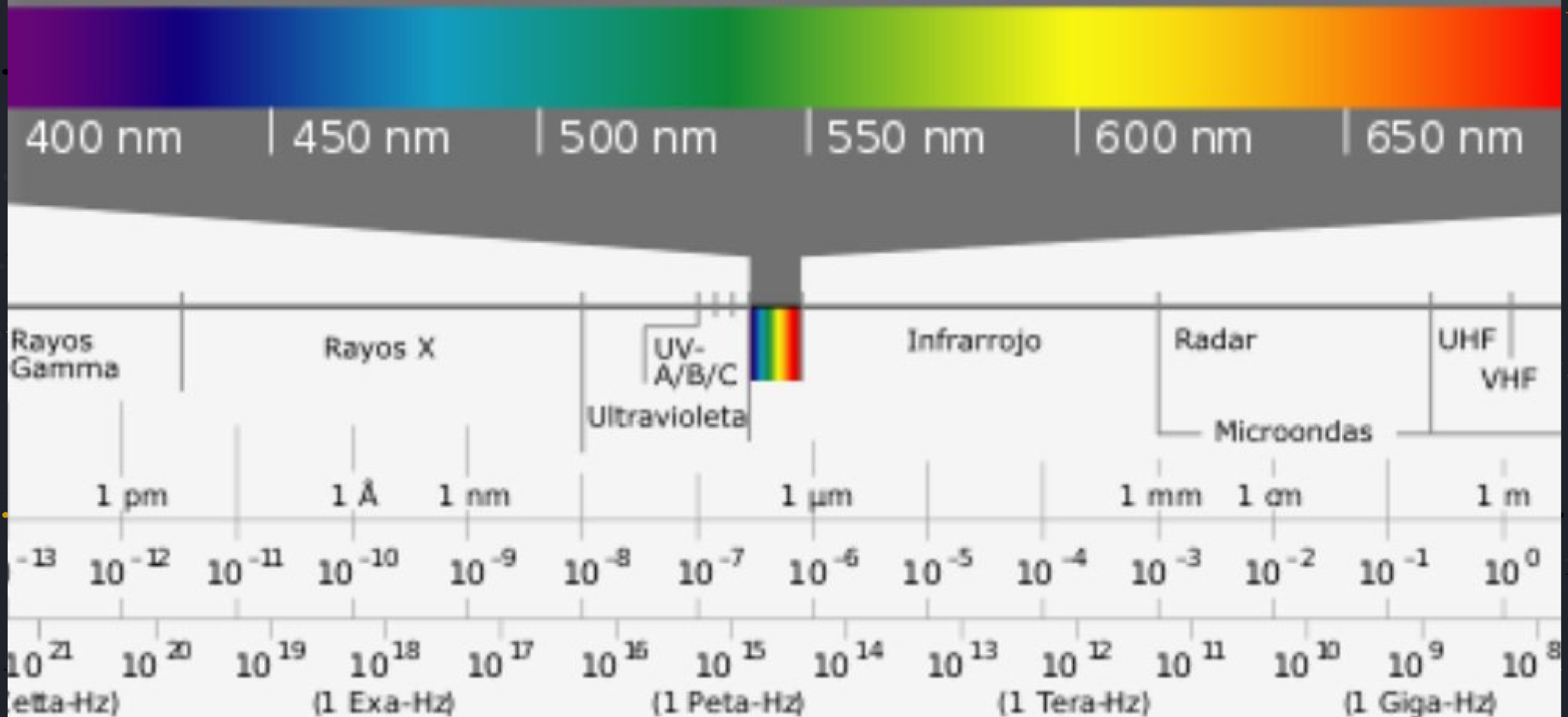
TEMPERATURA

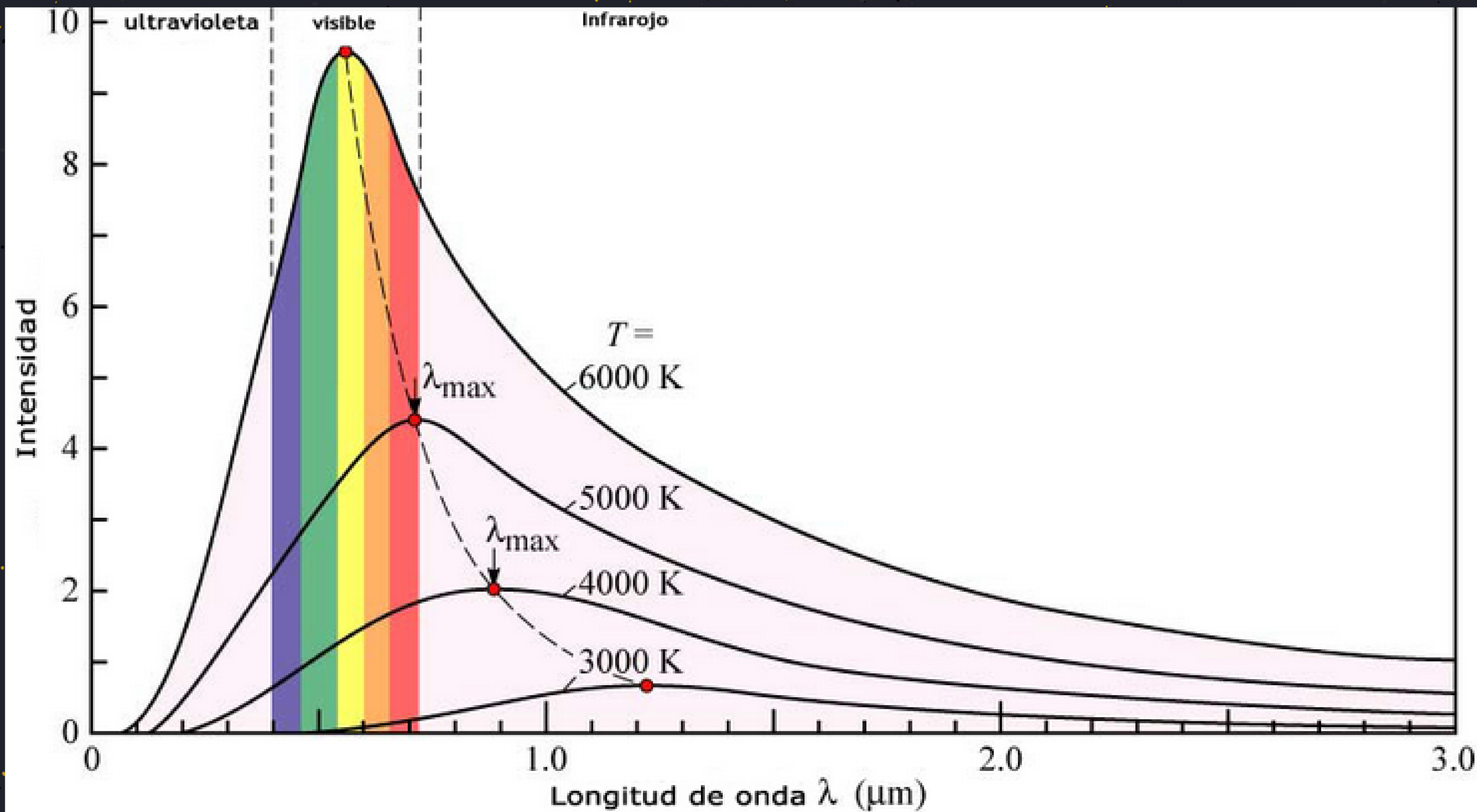
AUMENTA LA TEMPERATURA

COLOR



Espectro visible por el ojo humano (Luz)





¿CÓMO PODEMOS DISTINGUIR LAS ESTRELLAS?





SESIÓN 2

¿CÓMO PODEMOS DISTINGUIR LAS ESTRELLAS?

EXISTEN DISTINTAS FORMAS, PUDIENDO CLASIFICARLAS USANDO SUS CARACTERÍSTICAS COMO SU LUMINOSIDAD, SU TEMPERATURA, SU GRAVEDAD O SU CICLO DE VIDA.

CLASIFICACIÓN ESTELAR DE HARVARD

DIVIDE LAS ESTRELLAS SEGÚN SU TEMPERATURA Y LUMINOSIDAD APARENTE. ESTA CLASIFICACIÓN ENGLOBA 7 TIPOS PRINCIPALES:
O, B, A, F, G, K Y M.



ESTRELLAS TIPO O

- TIENEN MUY ALTAS TEMPERATURAS (+30000°K)
- SON MUY RARAS
- SON MUY LUMINOSAS
- COLOR AZUL-VIOLETA

EJEMPLO: 10 LACERTAE





ESTRELLAS TIPO O

10 LACERTAE:

- MIL AÑOS LUZ DE DISTANCIA
- 32000 K
- 16 $M_{\odot}$
- 4.7 $R_{\odot}$
- 26800 $L_{\odot}$

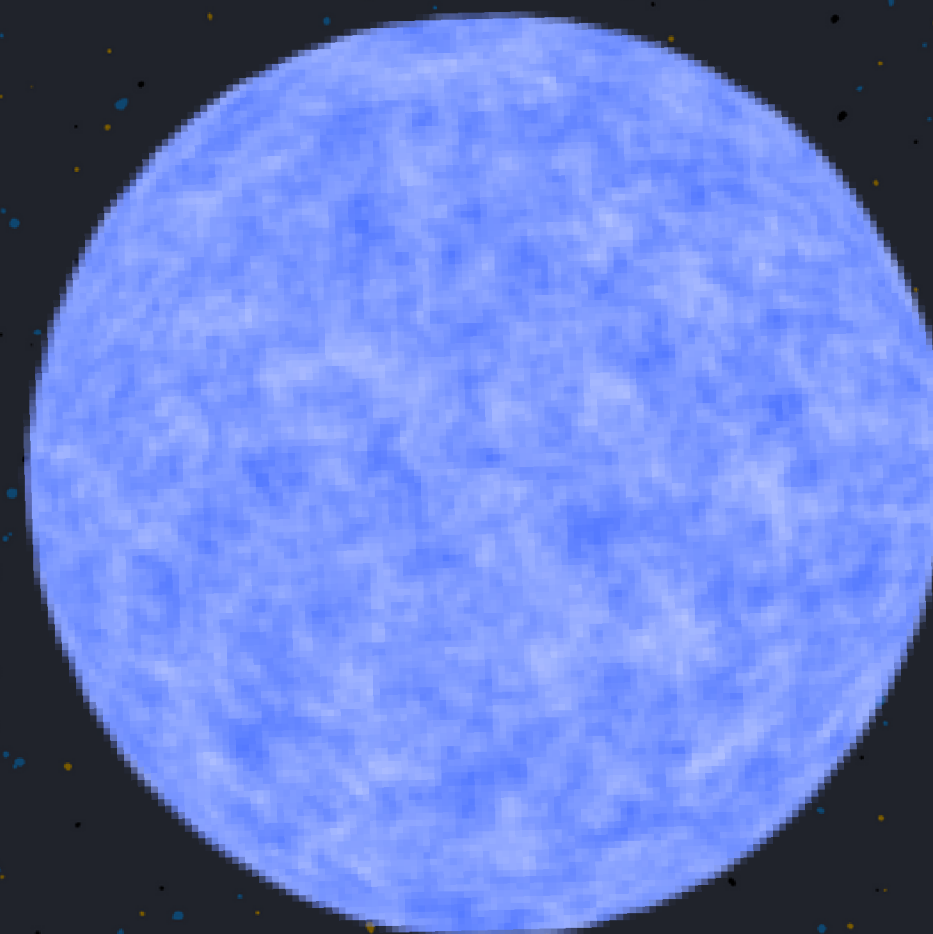




ESTRELLAS TIPO B

- TEMPERATURAS ENTRE 10000°K Y 30000°K
- SON MUY LUMINOSAS
- COLOR AZUL

EJEMPLO: RIGEL





ESTRELLAS TIPO B

RIGEL:

- 860 AÑOS LUZ DE DISTANCIA
- 11500 K
- 18 $M_{\odot}$
- 74 $R_{\odot}$
- 85000 $L_{\odot}$





ESTRELLAS TIPO B



PLÉYADES (CÚMULO ESTELAR)



ESTRELLAS TIPO A

- TEMPERATURAS ENTRE 7500°K
Y 10000°K
- SON COMUNES
- COLOR BLANCO O BLANCO-AZULADO

EJEMPLO: VEGA

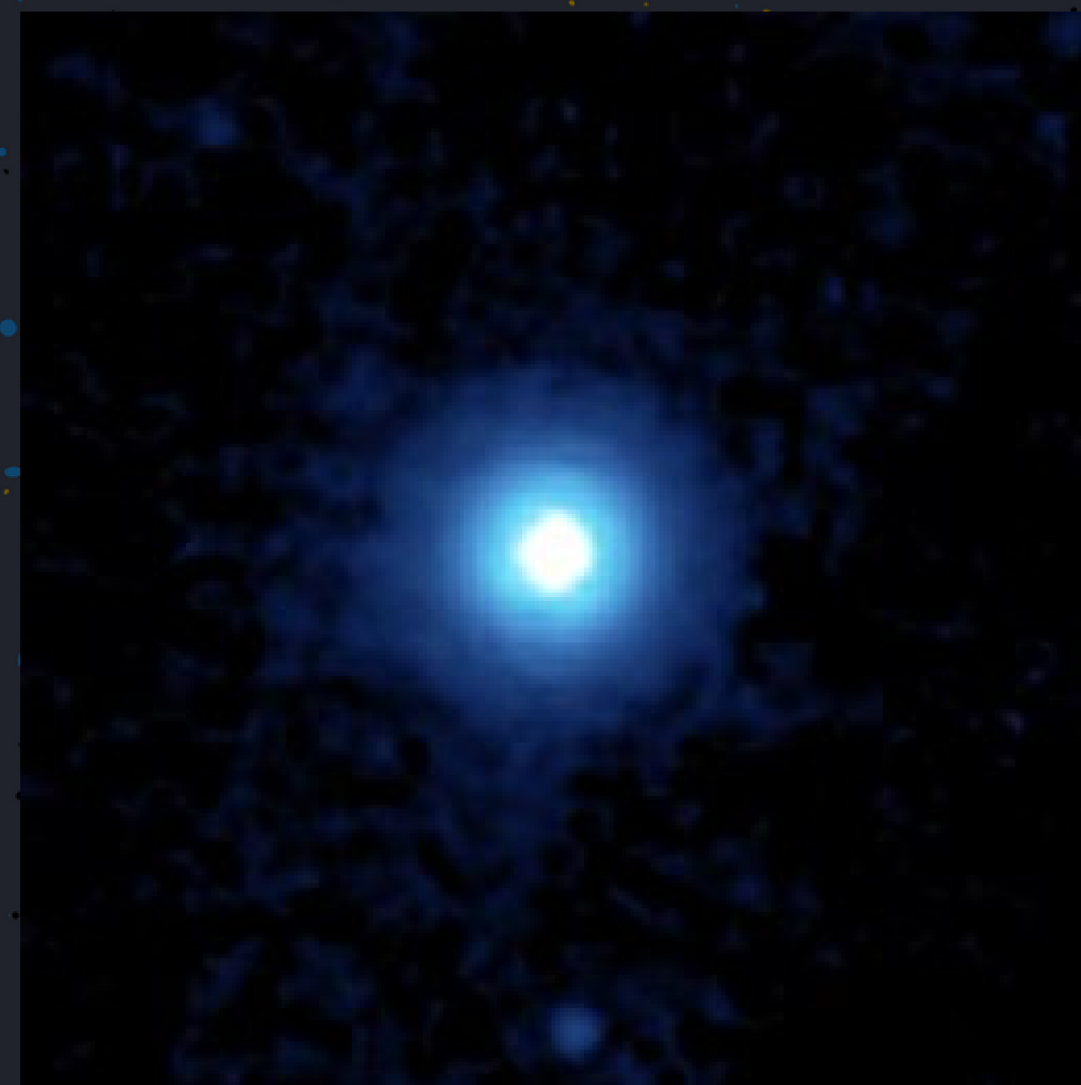




ESTRELLAS TIPO A

VEGA:

- 25 AÑOS LUZ DE DISTANCIA
- 9600 K
- 2.2 $M_{\odot}$
- 2.5 $R_{\odot}$
- 37 $L_{\odot}$





ESTRELLAS TIPO F

- TEMPERATURAS ENTRE 6000°K Y 7500°K
- COLOR BLANCO O BLANCO-AMARILLENTO



EJEMPLO: PROCYON



ESTRELLAS TIPO F

PROCYON:

- MIL AÑOS LUZ DE DISTANCIA
- 32000 K
- 16 $M_{\odot}$
- 4.7 $R_{\odot}$
- 26800 $L_{\odot}$





ESTRELLAS TIPO G

- TEMPERATURAS ENTRE 5000°K Y 6000°K
- COLOR AMARILLO



EJEMPLO: SOL



ESTRELLAS TIPO G

SOL:

- 8 MIN LUZ DE DISTANCIA
- 5778 K
- 1 $M_{\odot}$
- 1 $R_{\odot}$
- 1 $L_{\odot}$

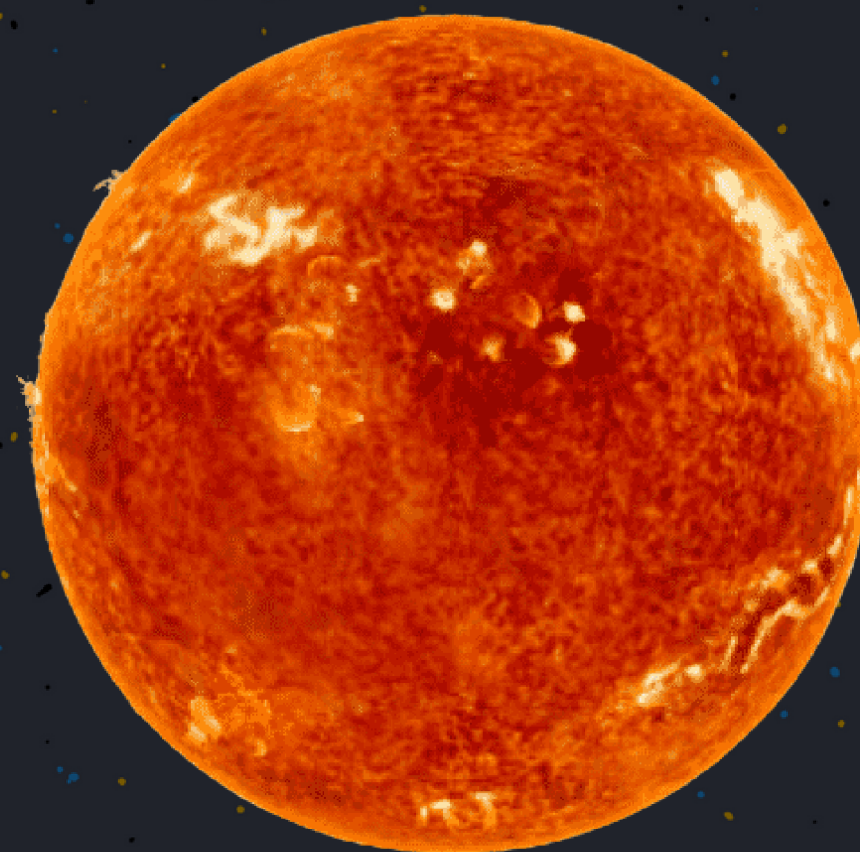




ESTRELLAS TIPO K

- TEMPERATURAS ENTRE 3500°K Y 5000°K
- HAY DE MUCHOS TAMAÑOS
- COLOR NARANJO

EJEMPLO: ARCTURUS





ESTRELLAS TIPO K

ARCTURUS:

- 36.7 AÑOS LUZ DE DISTANCIA
- 4290 K
- 1.3 $M_{\odot}$
- 25.3 $R_{\odot}$
- 113 $L_{\odot}$





ESTRELLAS TIPO M

- TIENEN MUY BAJAS, MENORES A 3500°K
- SON LAS MÁS COMUNES
- SON MUY POCO LUMINOSAS
- COLOR ROJO



EJEMPLO: BETELGEUSE



ESTRELLAS TIPO M

BETELGEUSE:

- 642 AÑOS LUZ DE DISTANCIA
- 3000 K
- 18.5 $M_{\odot}$
- 900 $R_{\odot}$
- 140000 $L_{\odot}$





ESTRELLAS TIPO M





EN RESUMEN...

CLASIFICACIÓN ESPECTRAL CLÁSICA*

O



Clase O. ≥ 30000 K
Masas solares ≥ 16
Radios solares $\geq 6,6$
Luminosidad ≥ 30000

B



Clase B. 10000-30000 K
Masas solares 2,1-16
Radios solares 1,8-6,6
Luminosidad 25-30000

A



Clase A. 7500-10000 K
Masas solares 1,4-2,1
Radios solares 1,4-1,8
Luminosidad 5-25

F



Clase F. 6000-7500 K
Masas solares 1,04-1,4
Radios solares 1,15-1,4
Luminosidad 1,5-5

G



Clase G 5200-6000 K
Masas solares 0,8-1,04
Radios solares 0,96-1,15
Luminosidad 0,6-1,5

K



Clase K. 3200-5200 K
Masas solares 0,45-0,8
Radios solares 0,7-0,96
Luminosidad 0,08-0,6

M



Clase M. 2400-3700 K
Masas solares 0,08-0,45
Radios solares $\leq 0,7$
Luminosidad solar $\leq 0,08$

* Estrellas en secuencia principal

Earth is invisible at this scale!

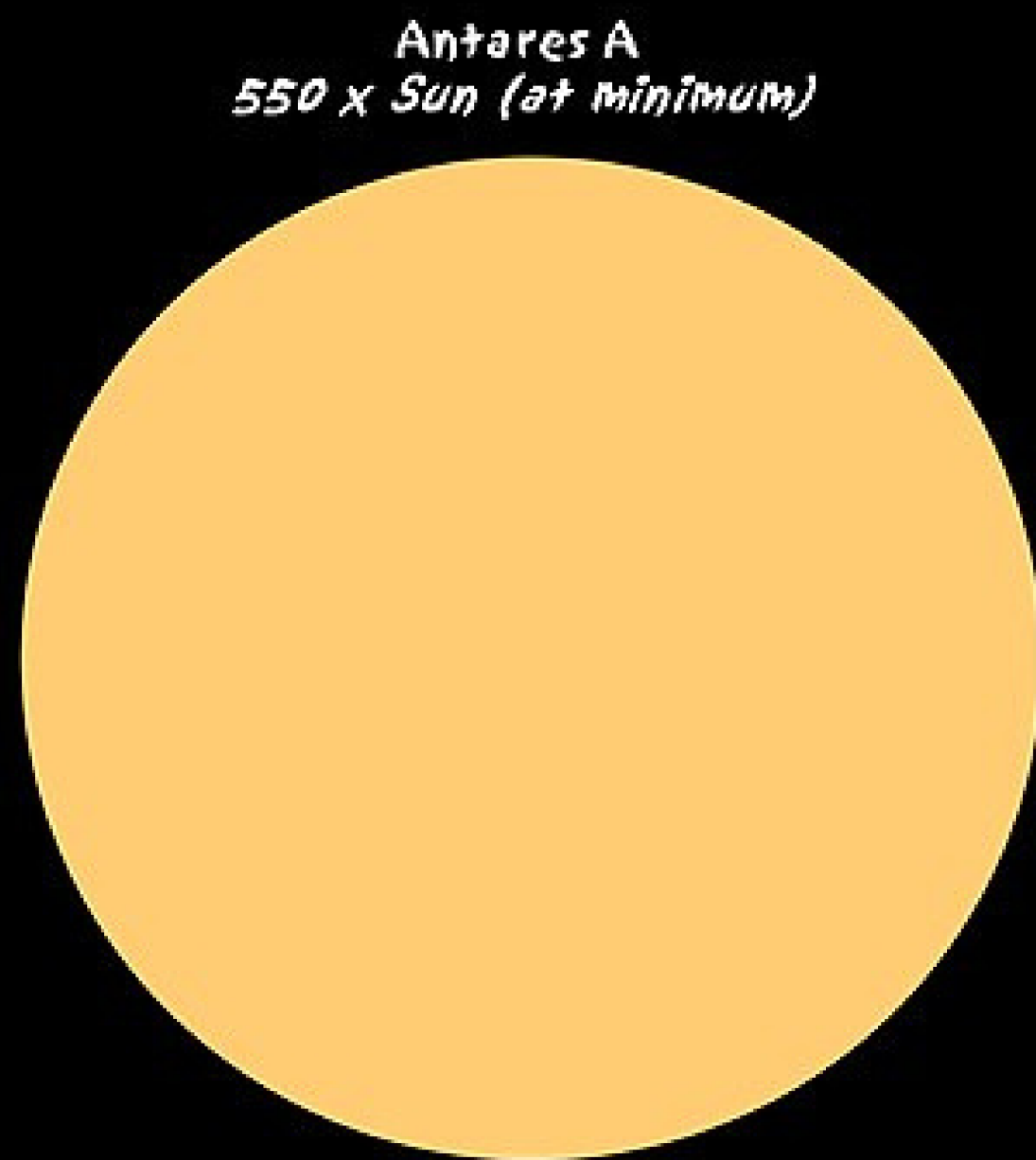
Sun
1,392,400 km
Jupiter
139,822 km

Merak
3.021 x Sun

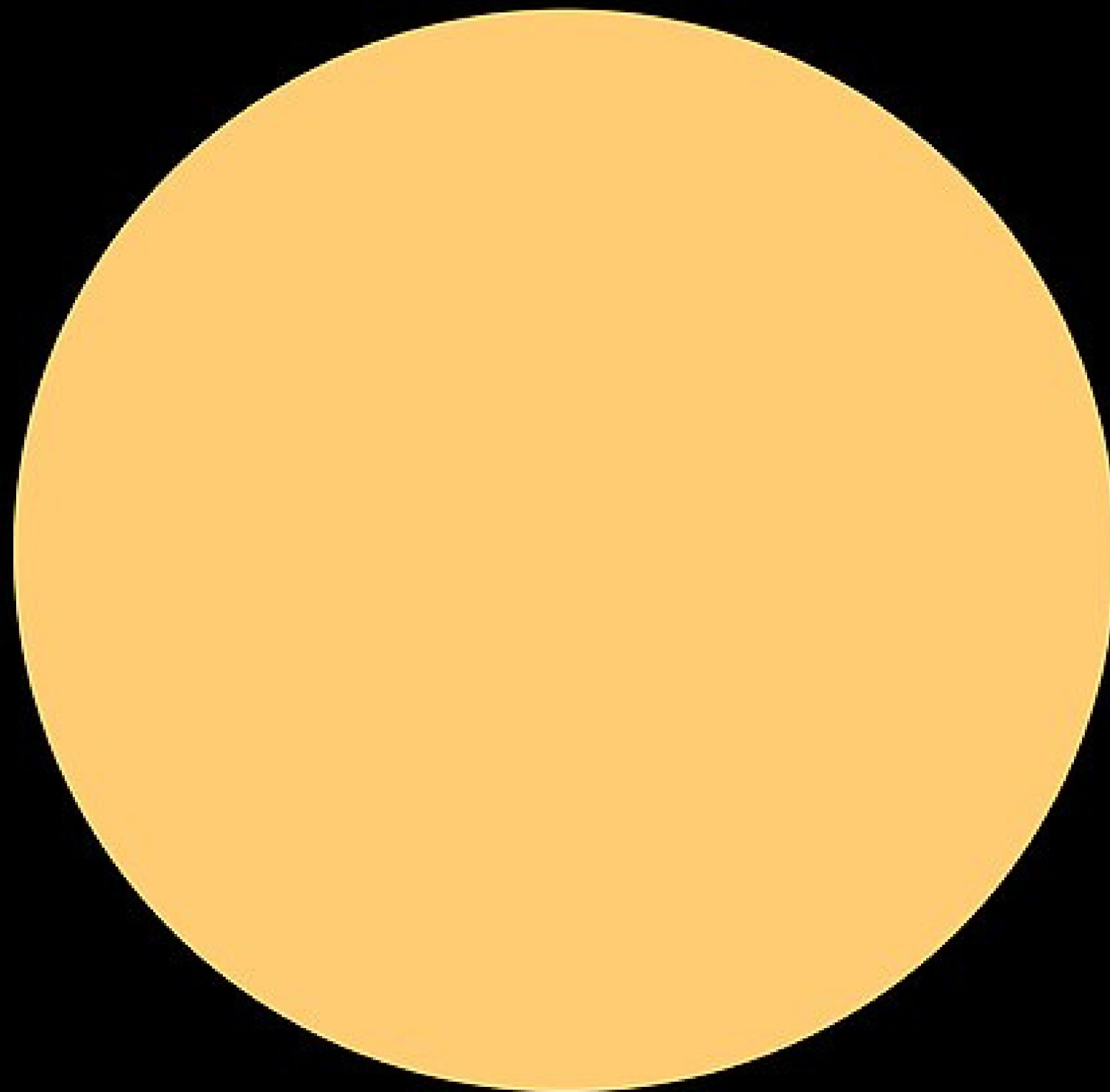
Pollux
9.06 x Sun

Arcturus
25.24 x Sun





Antares A
550 x Sun (at minimum)



Betelgeuse
764 x Sun

The Sun is 1 pixel at this scale
Jupiter is invisible at this scale

Arcturus



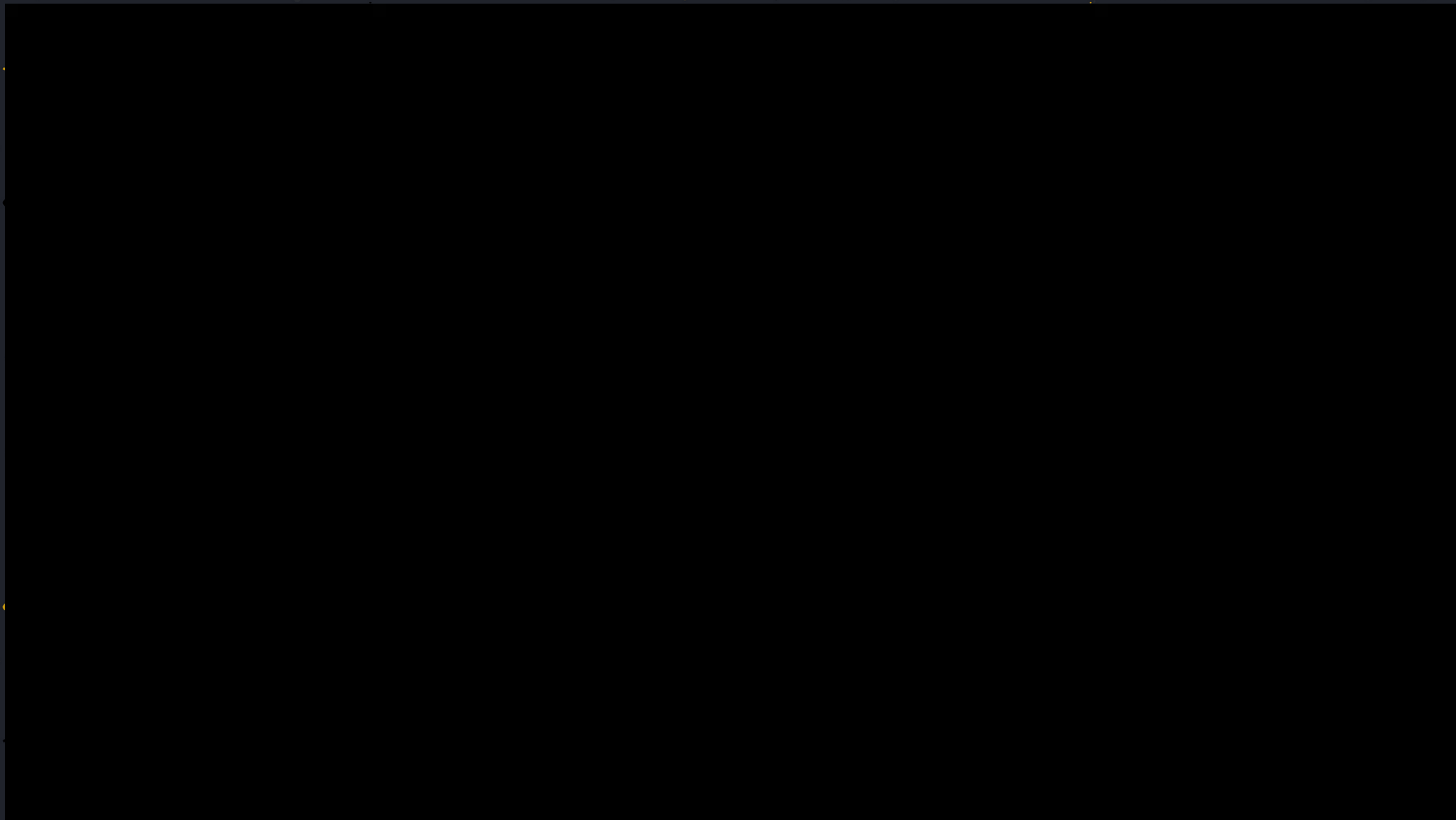
Rigel
78.9 x Sun



S Doradus
100 x Sun

EXISTEN OTRAS CLASIFICACIONES: YERKES

- O - HIPERGIGANTES
- IA - SUPERGIGANTE MUY LUMINOSA
- IB - SUPERGIGANTE DE MENOR LUMINOSIDAD
- II - GIGANTE LUMINOSA
- III - GIGANTE
- IV - SUBGIGANTE
- V - ESTRELLAS DE LA SECUENCIA PRINCIPAL ENANAS
- VI - SUBENANA
- VII - ENANA BLANCA



¿POR QUÉ ESTUDIAR LAS ESTRELLAS?

GENERAN ELEMENTOS
PESADOS

SOMOS POLVO DE
ESTRELLAS

AYUDAN A MEDIR
DISTANCIAS EN EL
ESPACIO

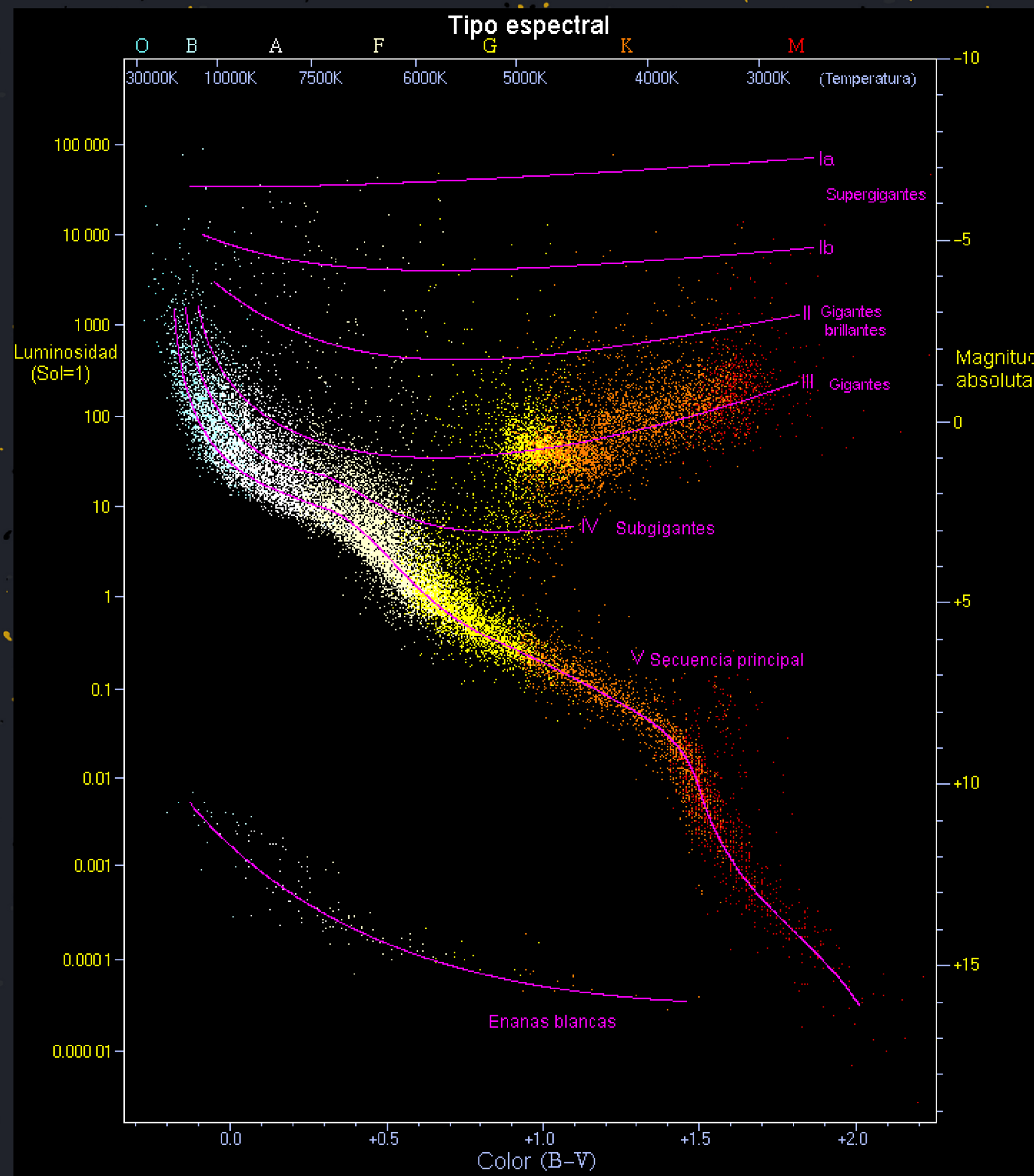


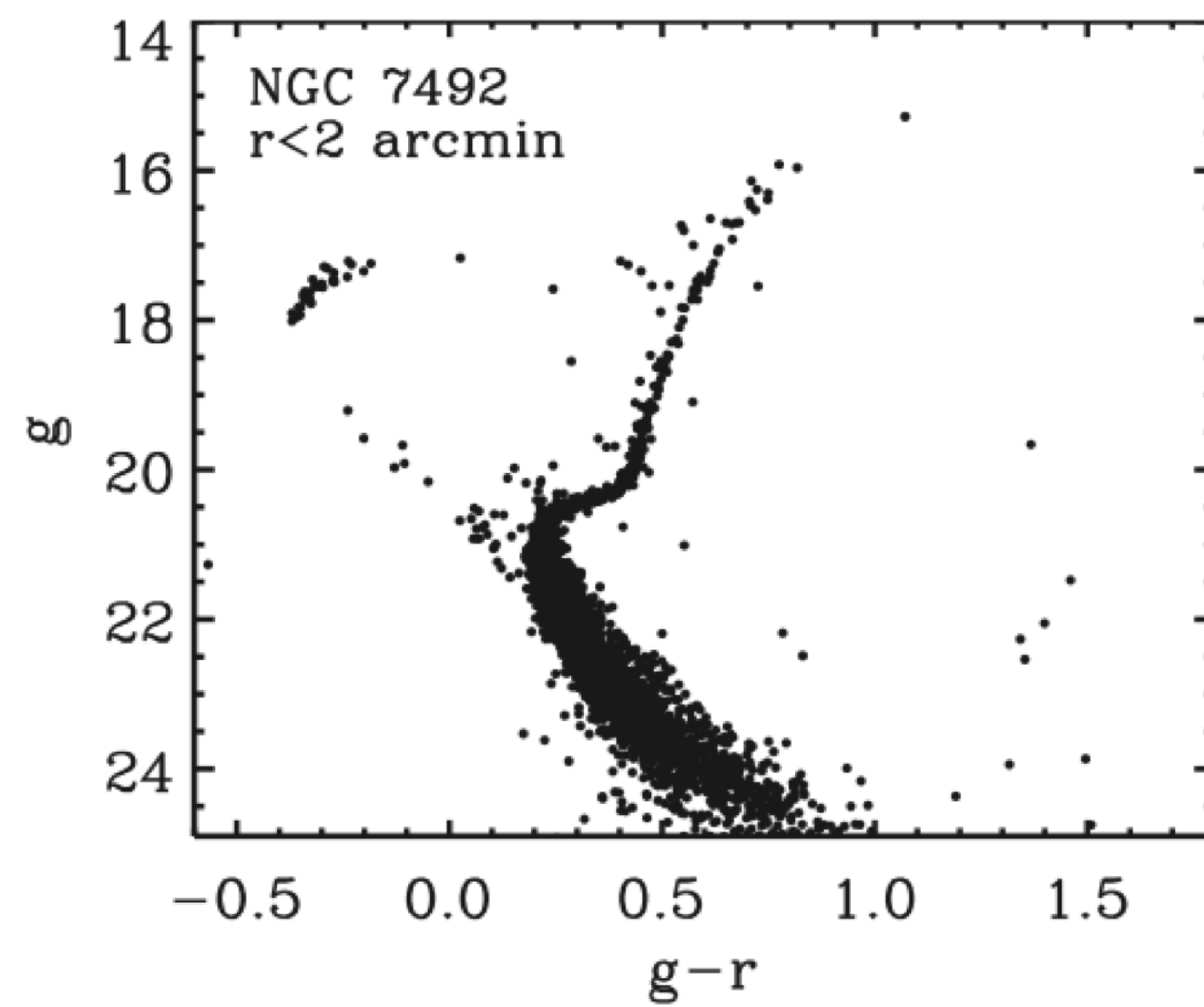
SESIÓN 2

¿CÓMO PODEMOS COMPRENDER MEJOR UNA ESTRELLA?

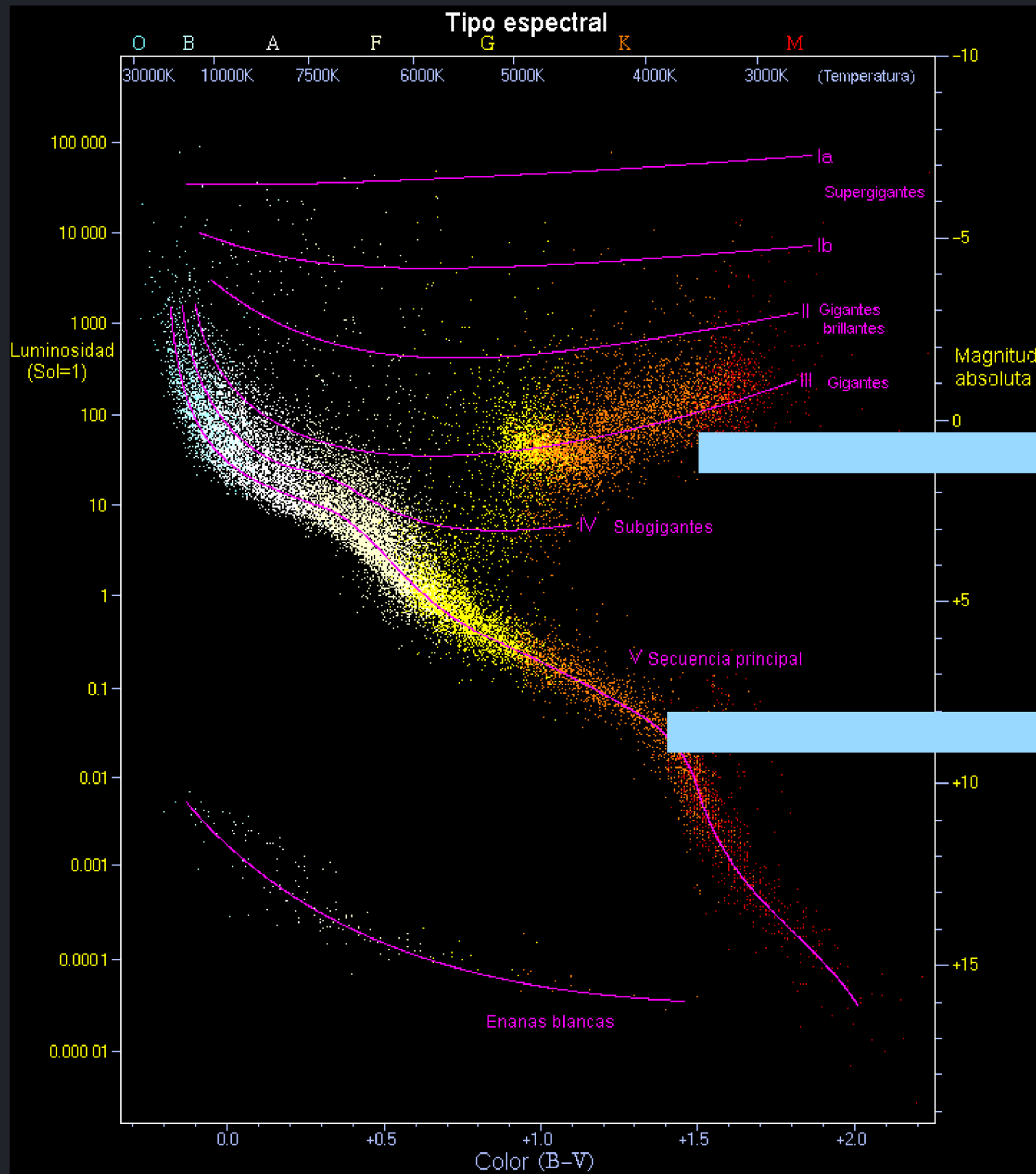
DIAGRAMA DE HERTZSPRUNG-RUSSEL

GRÁFICO QUE RELACIONA LA MAGNITUD O LUMINOSIDAD DE LAS ESTRELLAS CON SU CLASIFICACIÓN ESPECTRAL O SU TEMPERATURA EFECTIVA.

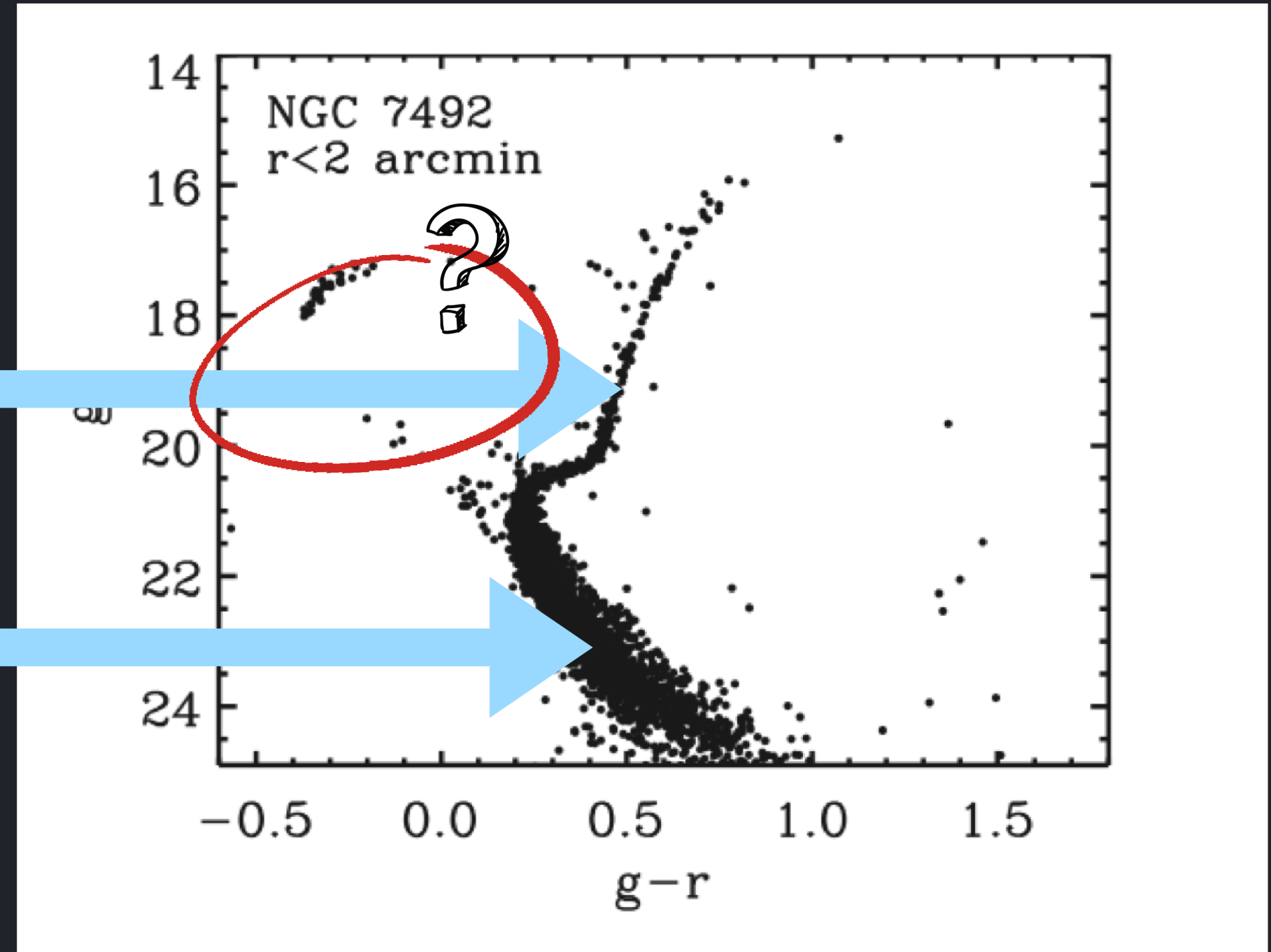




POR QUÉ FALTAN ESTRELLAS? 5 DECIMAS A QUIEN RESPONDA!



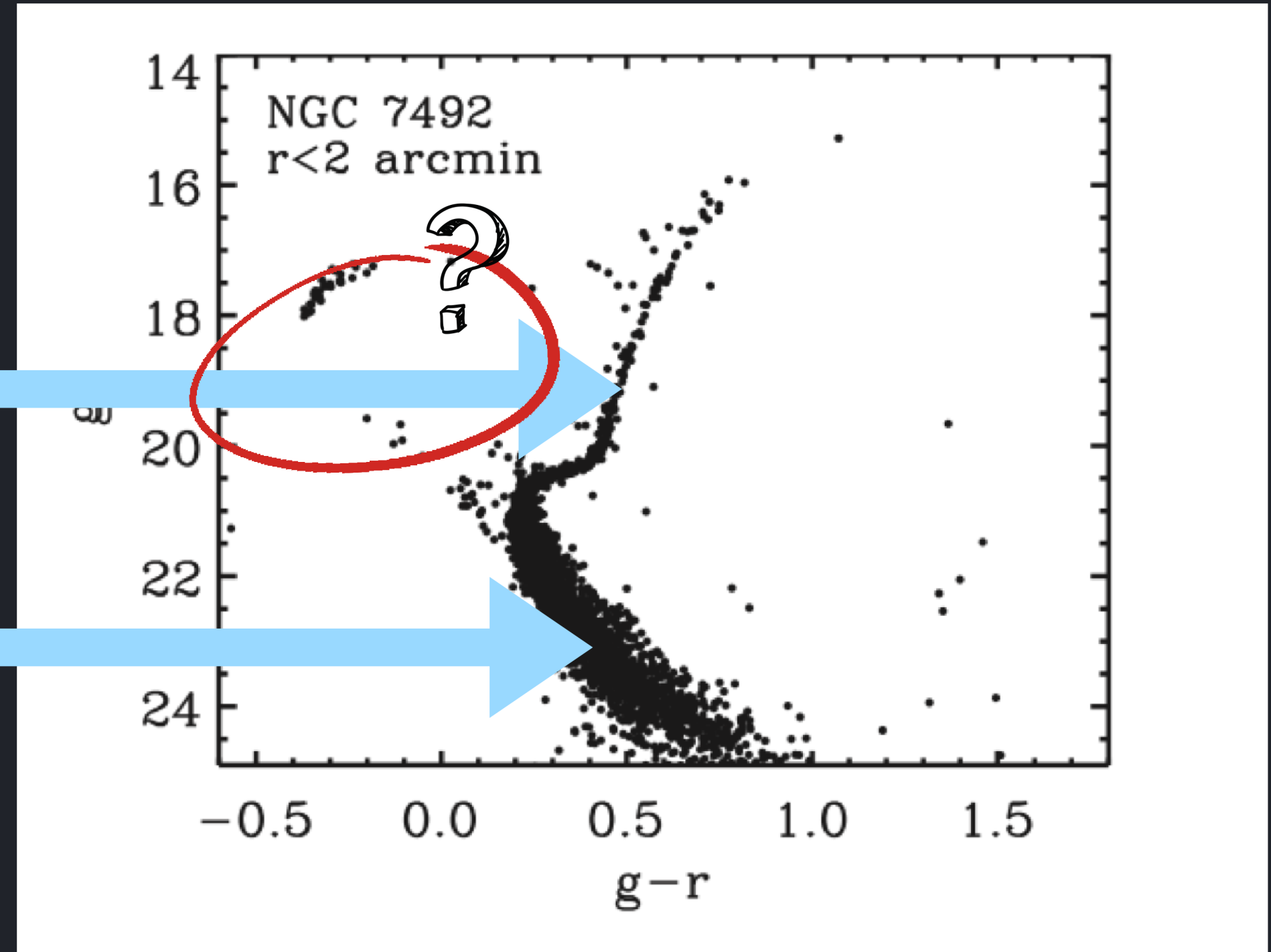
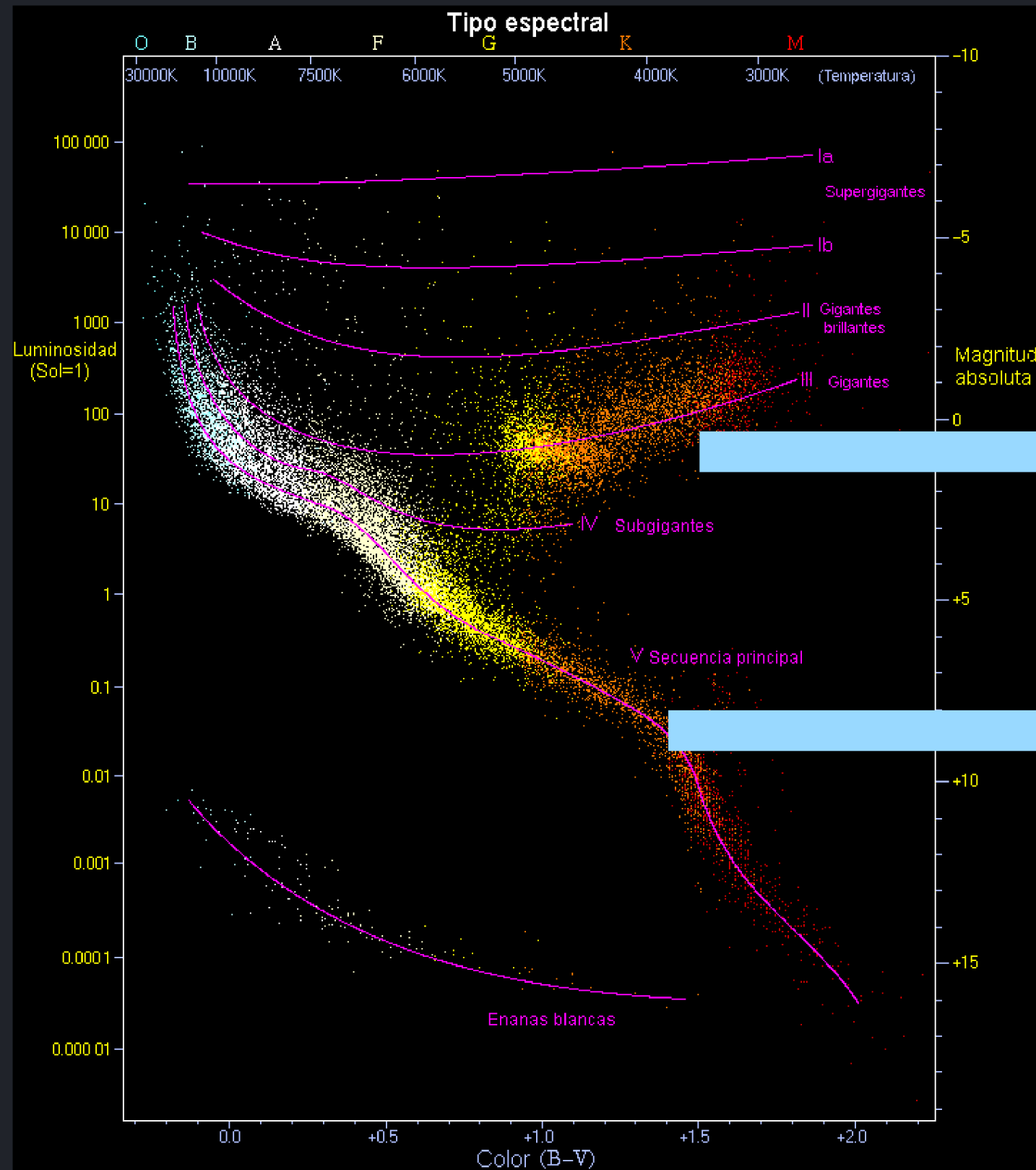
DATOS REALES !

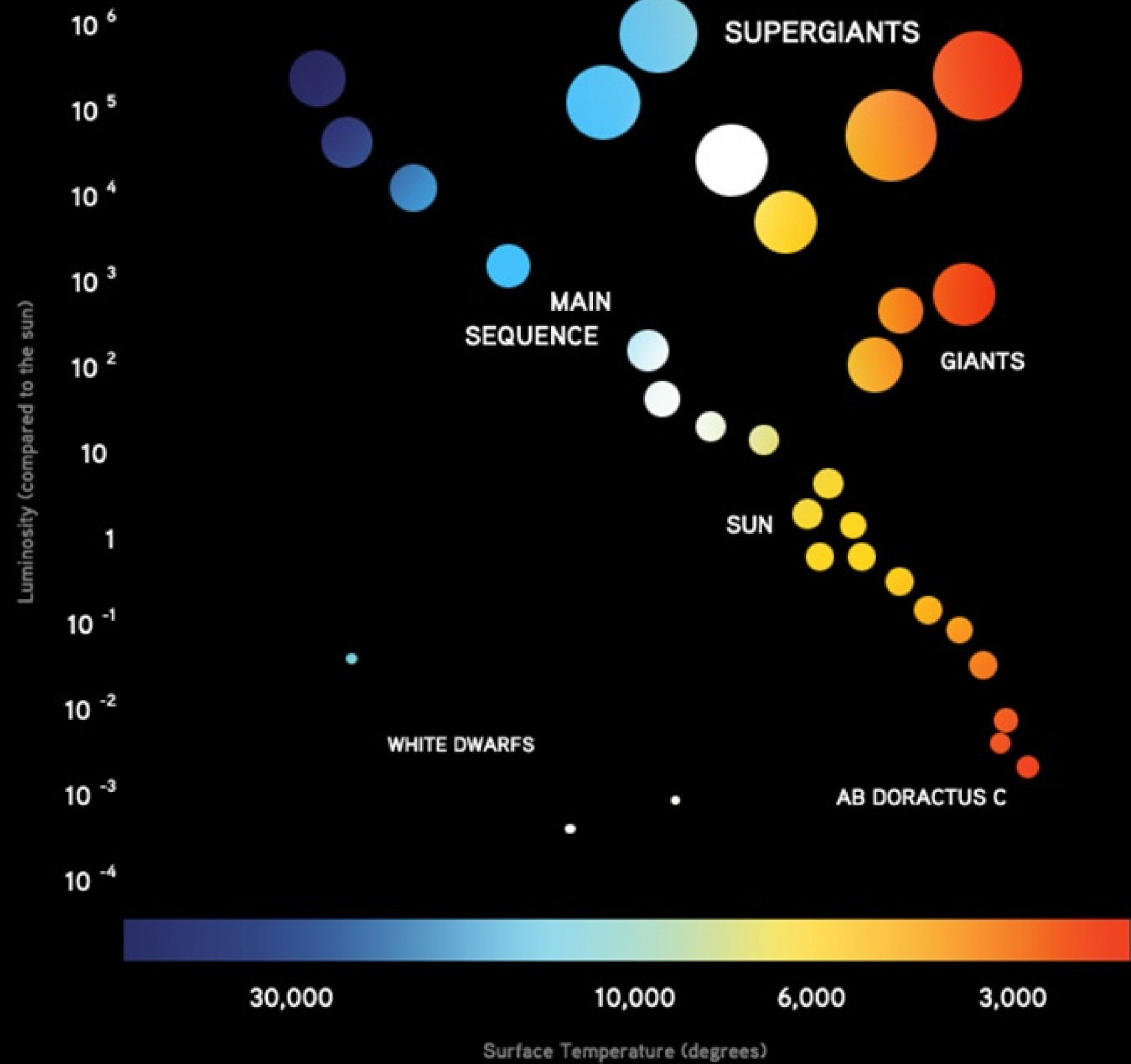


POR QUÉ FALTAN ESTRELLAS?
5 DECIMAS A QUIEN RESPONDA!

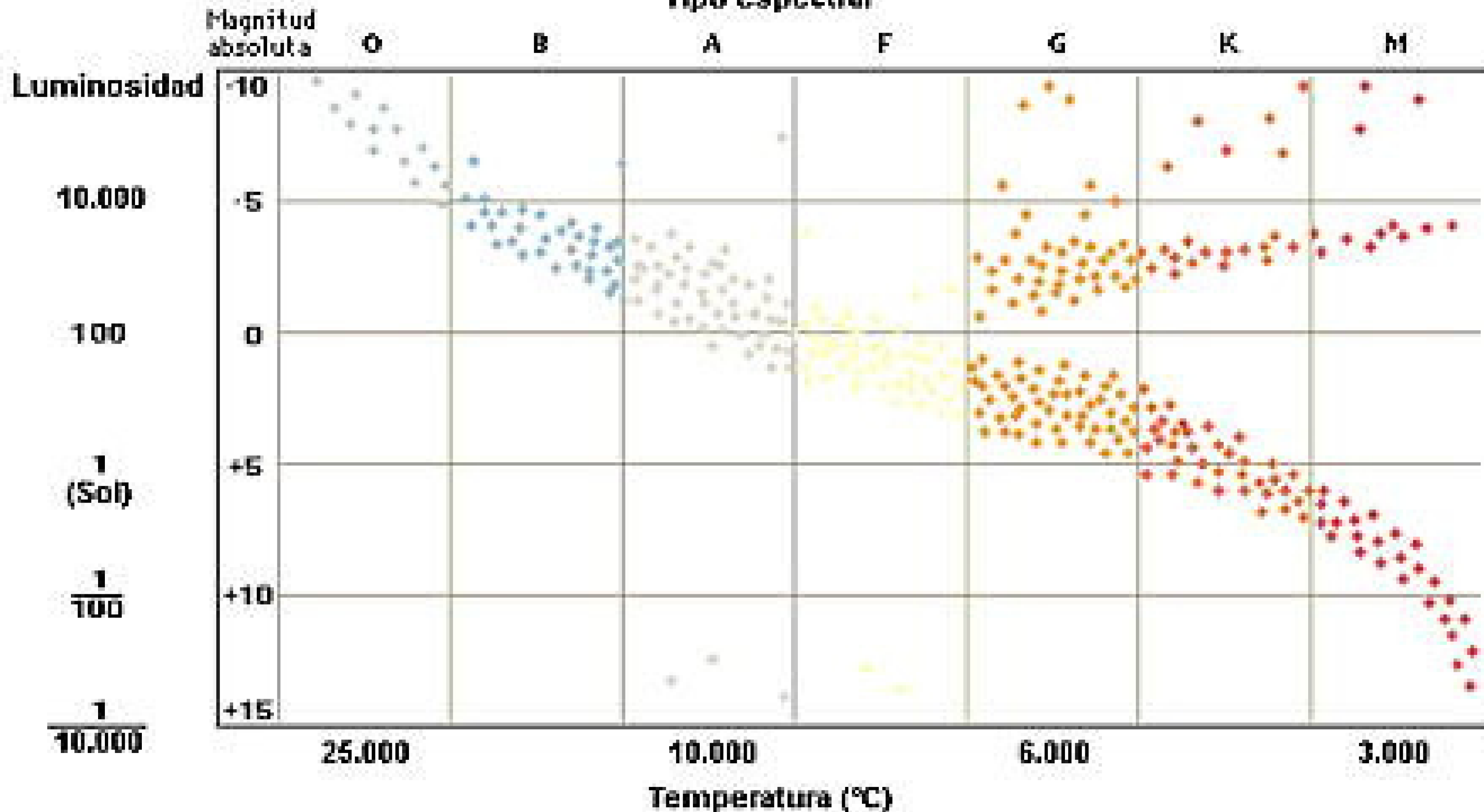
LO ENTENDEREMOS DESPUES!

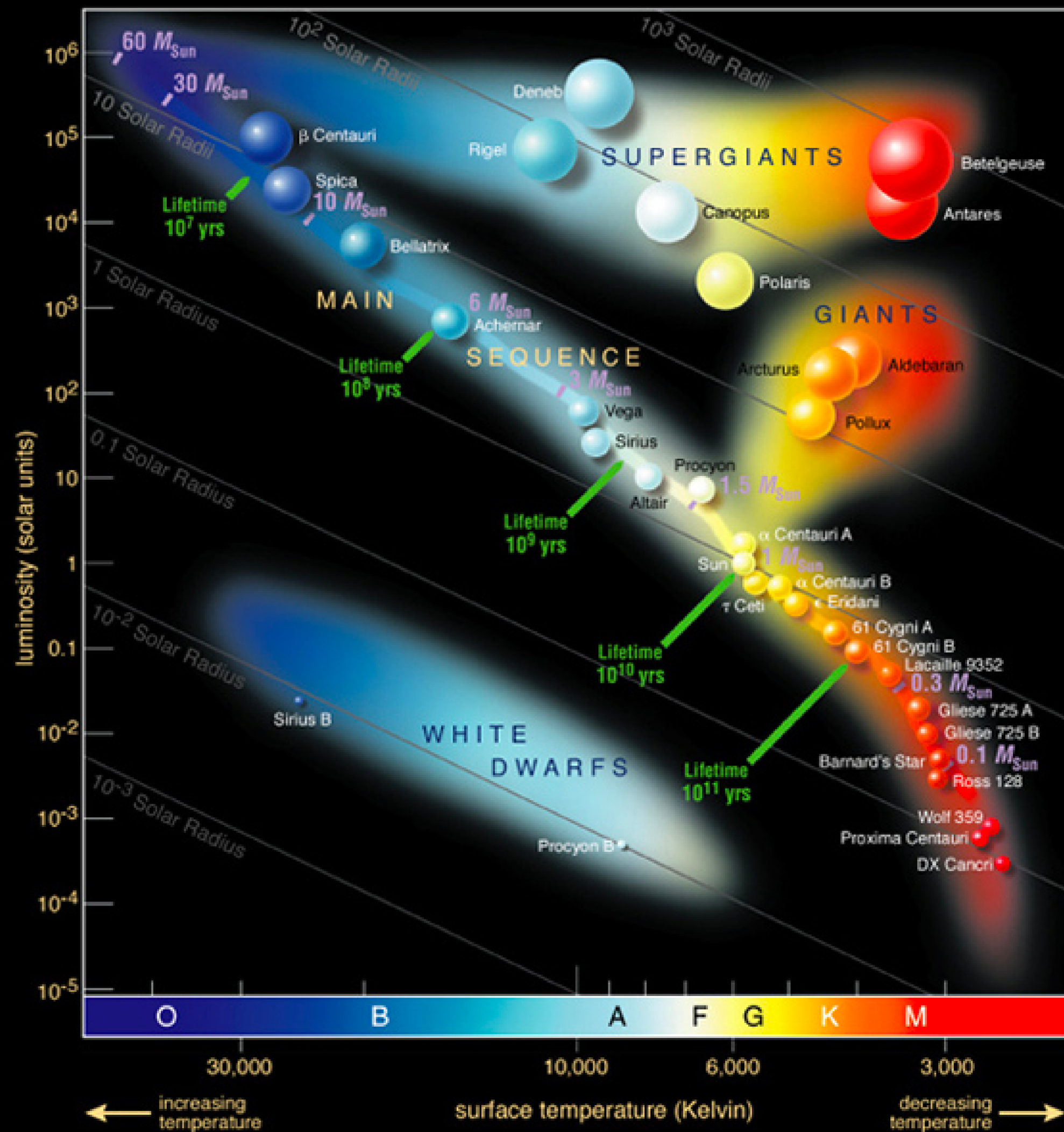
DATOS REALES !

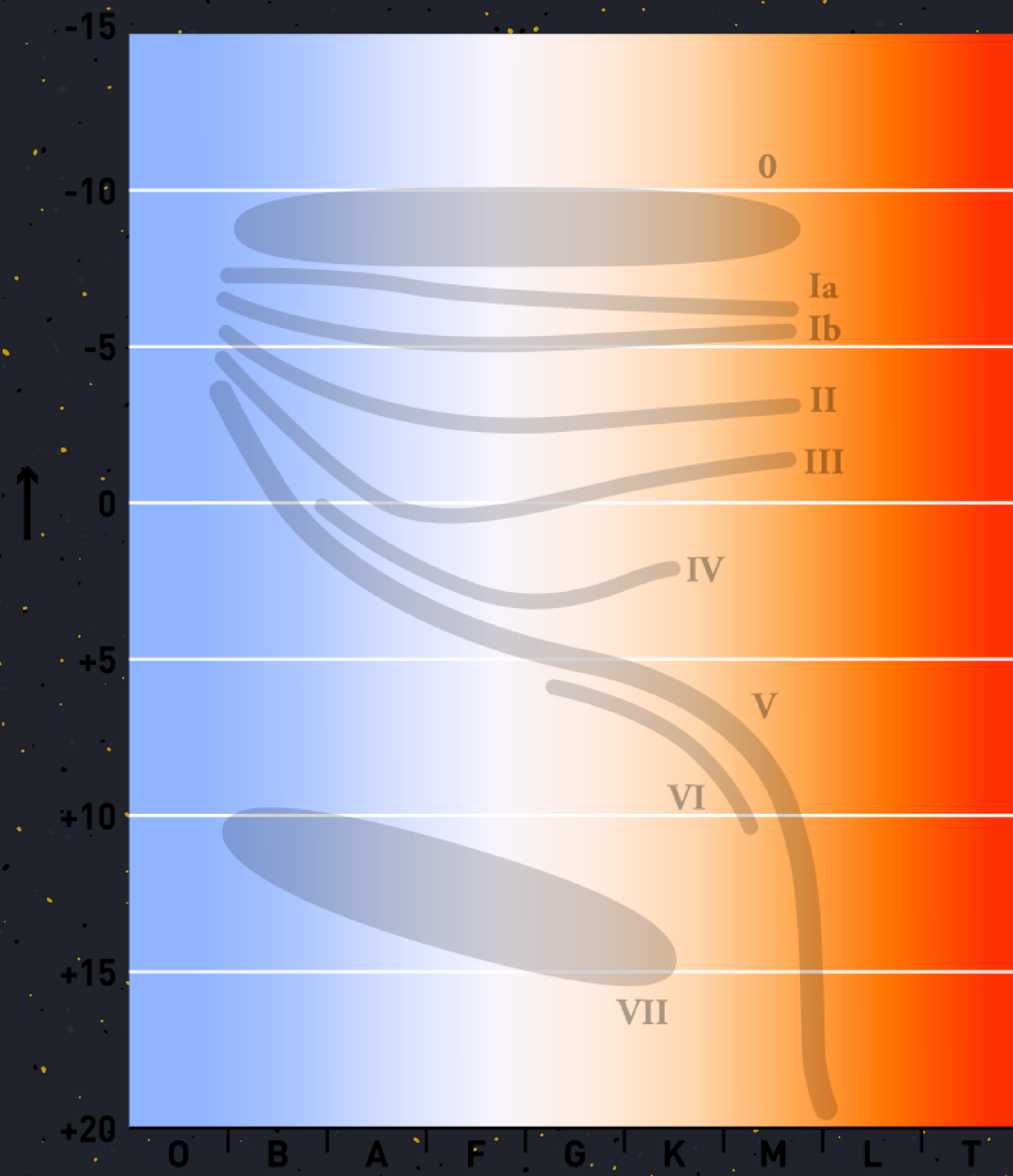




Tipo espectral







¿CÓMO NACE UNA ESTRELLA?

**PARA ENTENDERLO, DEBEMOS SABER DONDE SE
FORMAN LAS ESTRELLAS!**

¿CÓMO NACE UNA ESTRELLA?

EL MEDIO INTERESTELLAR O (ISM) POR SUS SIGLAS EN INGLES ES EL CONTENIDO DE MATERIA, ENERGÍA Y RADIACIÓN QUE EXISTE EN EL ESPACIO ENTRE SISTEMAS ESTELARES

ESTA COMPUESTO POR UNA MEZCLA
DE GAS Y POLVO:

Gas:

70-75% H

20-25% He

5% Otros elementos

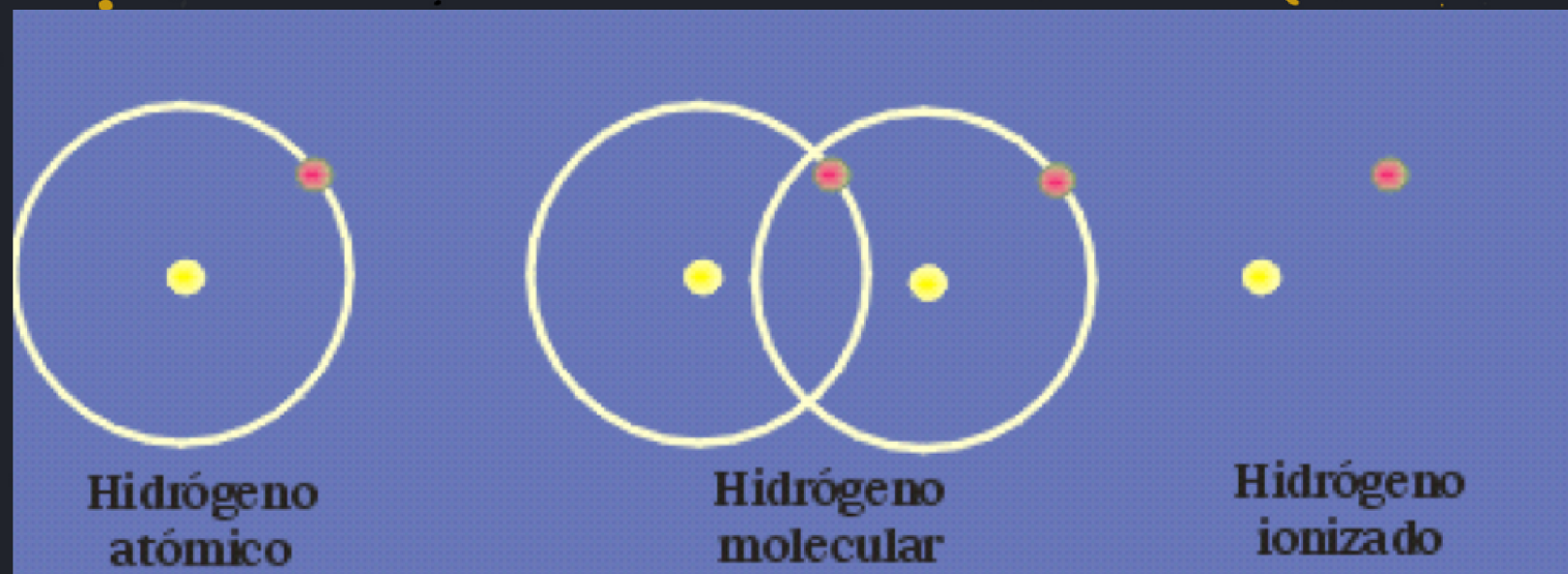
¿CÓMO NACE UNA ESTRELLA?

**¡EN EL ISM PODEMOS ENCONTRAR LO QUE SE
CONOCE COMO NEBULOSAS!**

¿CÓMO NACE UNA ESTRELLA?

NEBULOSA

UNA NEBULOSA ES UNA PARTE LUMINOSA DISTINTIVA DEL MEDIO INTERESTELAR, QUE PUEDE ESTAR FORMADA POR HIDRÓGENO IONIZADO, NEUTRO O MOLECULAR Y TAMBIÉN POR POLVO CÓSMICO.



LOS PILARES DE LA CREACIÓN

HAY DISTINTOS TIPOS DE NEBULOSA, ENTRE ELLOS:

- NEBULOSA DE EMISIÓN
- NEBULOSA DE REFLEXIÓN
- NEBULOSA DE ABSORCIÓN





***Nebulosa de emisión M8, en Sagitario
Llamada comunmente Nebulosa de la Laguna***

- NUBE DE HIDROGENO Y POLVO
- BRILLAN DEBIDO A LA IONIZACIÓN DEL GAS
- SON ABUNDANTES Y LLAMATIVAS

NORMALMENTE SE LES CONOCE
COMO REGIONES HII

- SON MUY CALIENTES Y NO
POSEEN TANTAS PARTICULAS



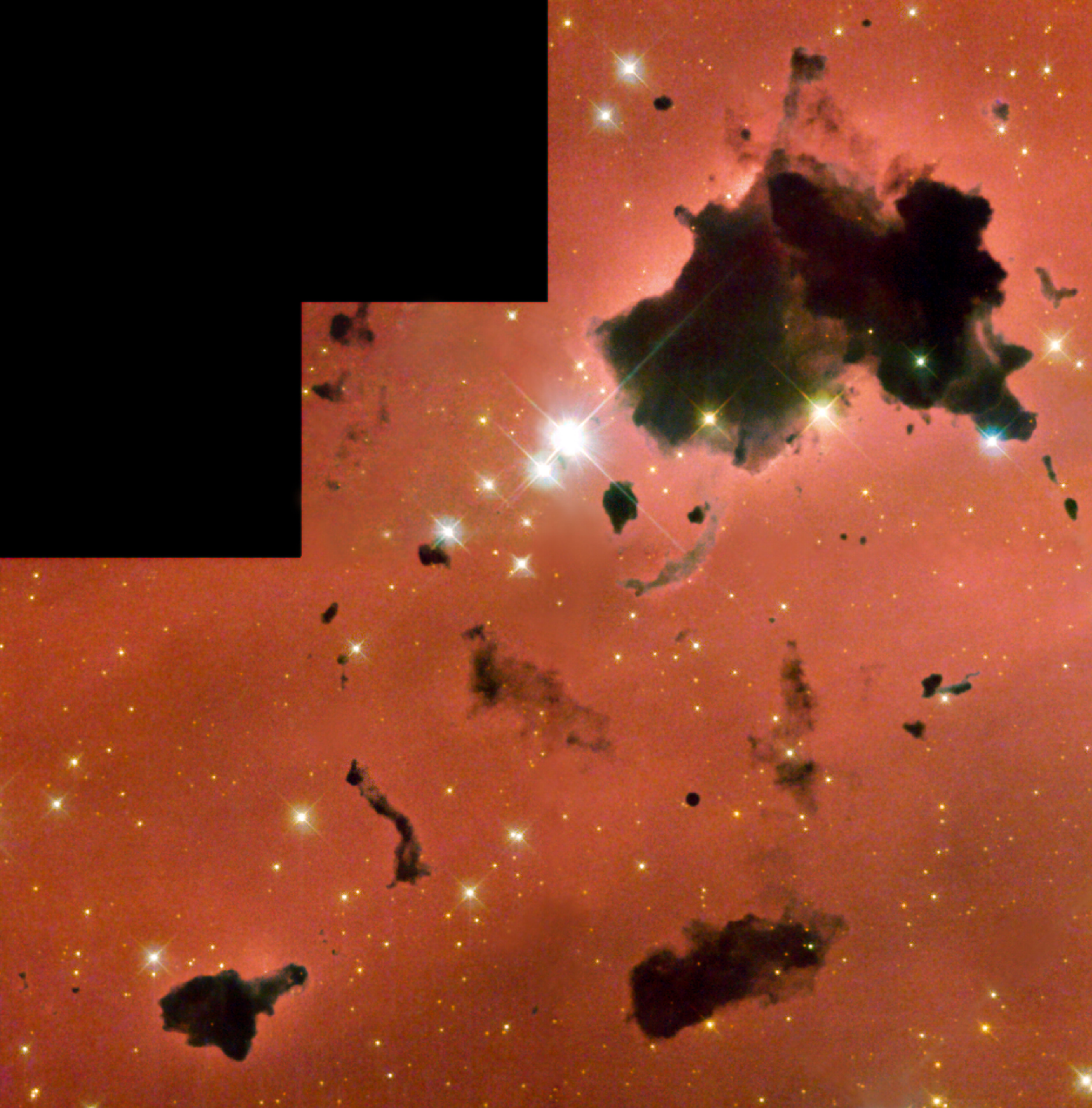
- NUBE DE HIDROGENO Y POLVO
- BRILLAN DEBIDO A LA REFLEXIÓN DE LA LUZ PROVENIENTE DE OTRAS ESTRELLAS
- MENOS BRILLANTES



- COMBINA REGIONES DE EMISIÓN Y DE REFLEXIÓN.
- EL CENTRO DE LA NEBULOSA ES ILUMINADA POR LAS ESTRELLAS JÓVENES QUE FORMAN EL CONOCIDO "TRAPECIO", MIENTRAS QUE EL RESTO DE LA NEBULOSA EMITE LUZ PROPIA.
- ES UNA DE LAS NEBULOSAS DE EMISIÓN MÁS BRILLANTES Y ESPECTACULARES DEL CIELO.



- ABUNDANTES EN HIDROGENO NEUTRO Y POLVO
- OSCURAS
- NO LAS PODEMOS OBSERVAR CON LOS OJOS, PERO SI EN OTRO RANGO ELECTROMAGNETICO
- SON REGIONES MAS FRÍAS Y DENSAS



- GLÓBULOS DE BOK

¿ENTONCES EN TODAS LAS
NEBULOSAS SE FORMAN
ESTRELLAS?

¿ENTONCES EN TODAS LAS
NEBULOSAS SE FORMAN
ESTRELLAS?

RESPUESTA: ¡NO!
SOLO SE FORMAN EN LAS NEBULOSAS
OSCURAS Y MENOS BRILLANTES

NECESITAMOS QUE LA NEBULOSA SEA MUY
DENSA (MUCHAS PARTICULAS) Y SEA LO
SUFICIENTEMENTE FRIA.

¿POR QUE?-> POR 2 DECIMAS

¿CÓMO NACE UNA ESTRELLA?

COLAPSO GRAVITACIONAL

DEBIDO A LA DENSIDAD Y LA TEMPERATURA, LA FUERZA DE GRAVEDAD HACE QUE LA NUBE COLAPSE.



¿QUÉ CREEES QUE PASE DESPUÉS?

LO VEREMOS MAÑANA :D

¿CÓMO SE UTILIZA UNA
CALCULADORA CIENTÍFICA?

