

Observatorio Fabra



Cursos de astronomía

**El Sol**

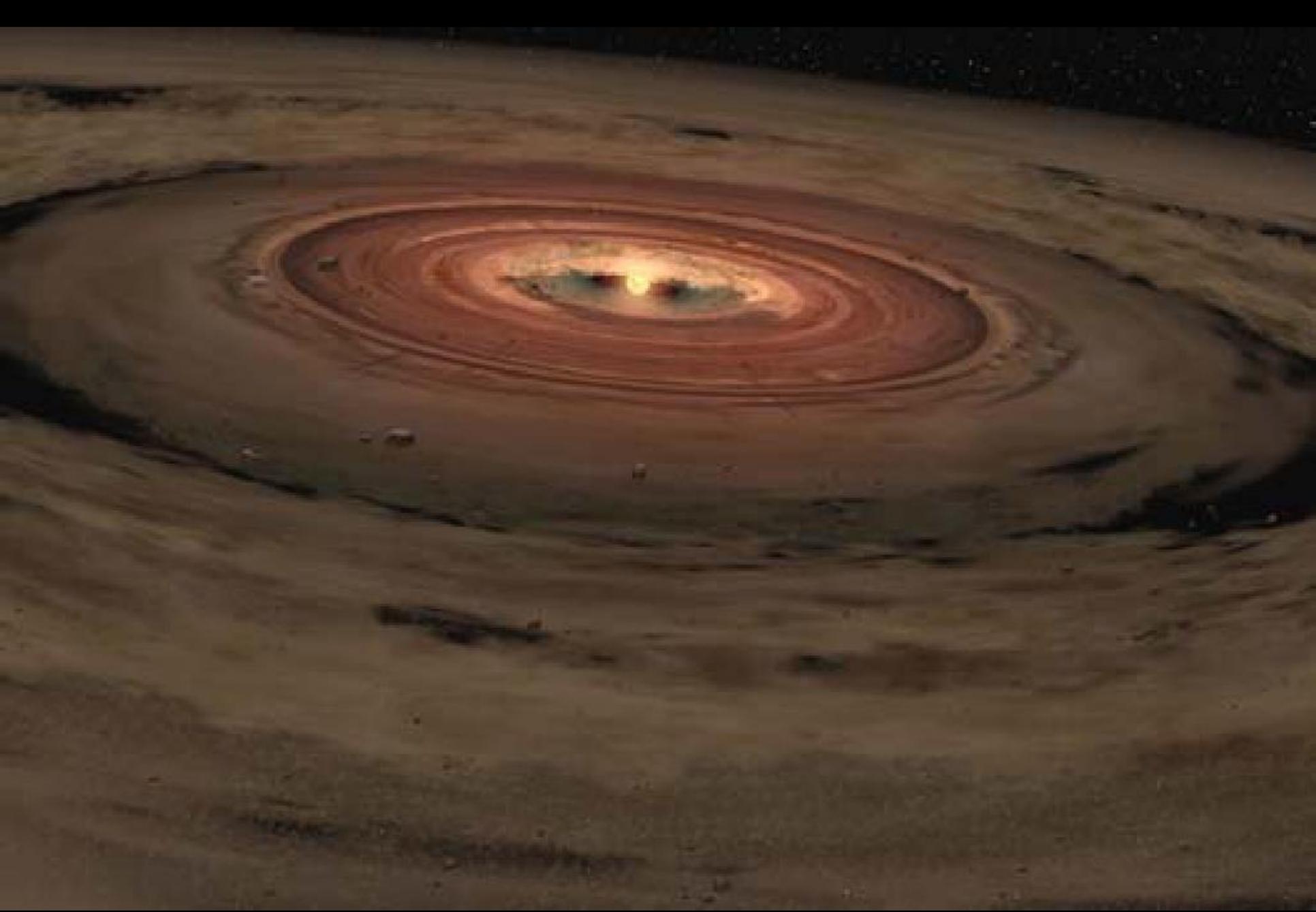
Antonio Bernal González

Puntovernal.es

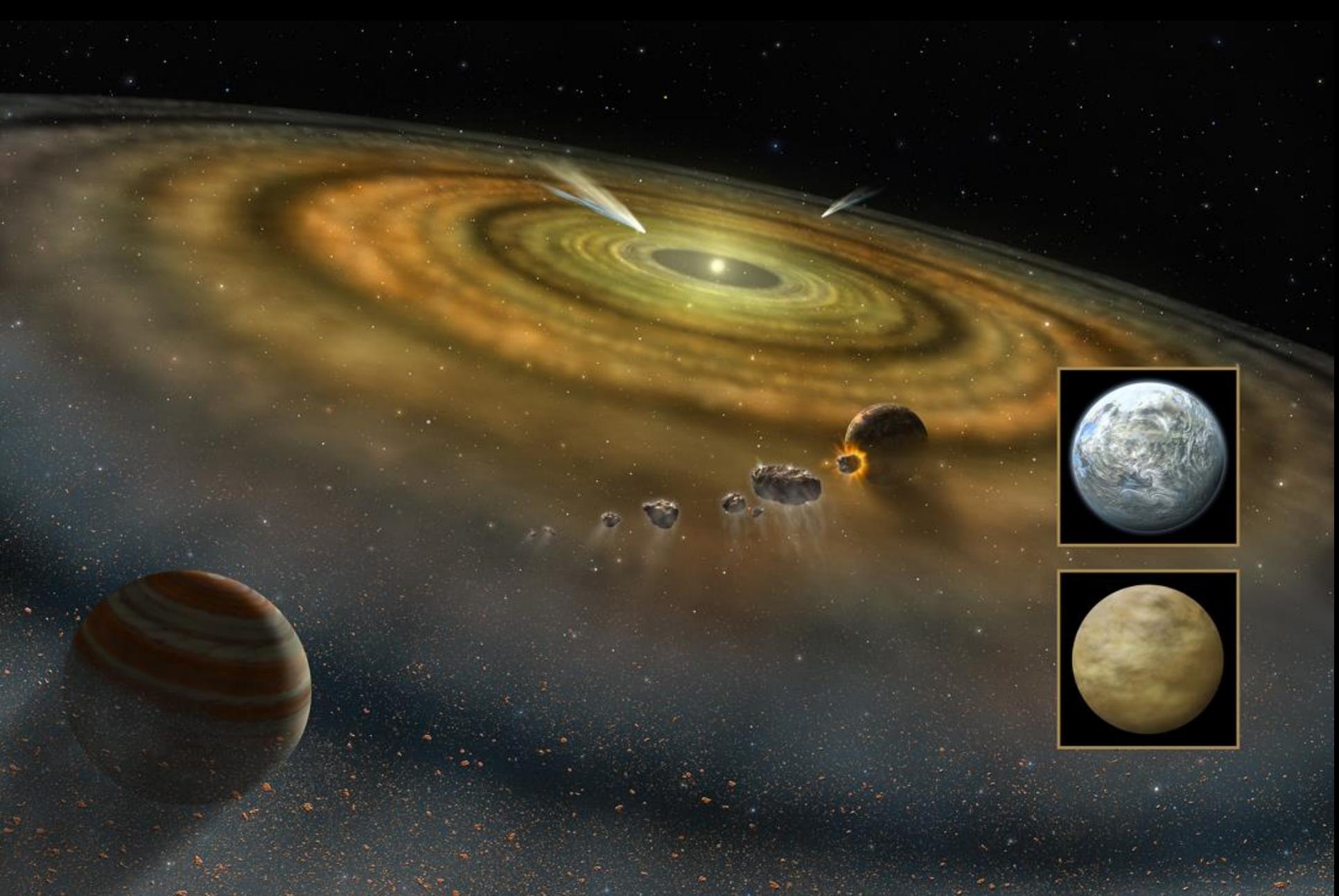
Twitter e Instagram: @puntovernal



**Nebulosa de Orión: nube de gas y polvo donde nacen estrellas**



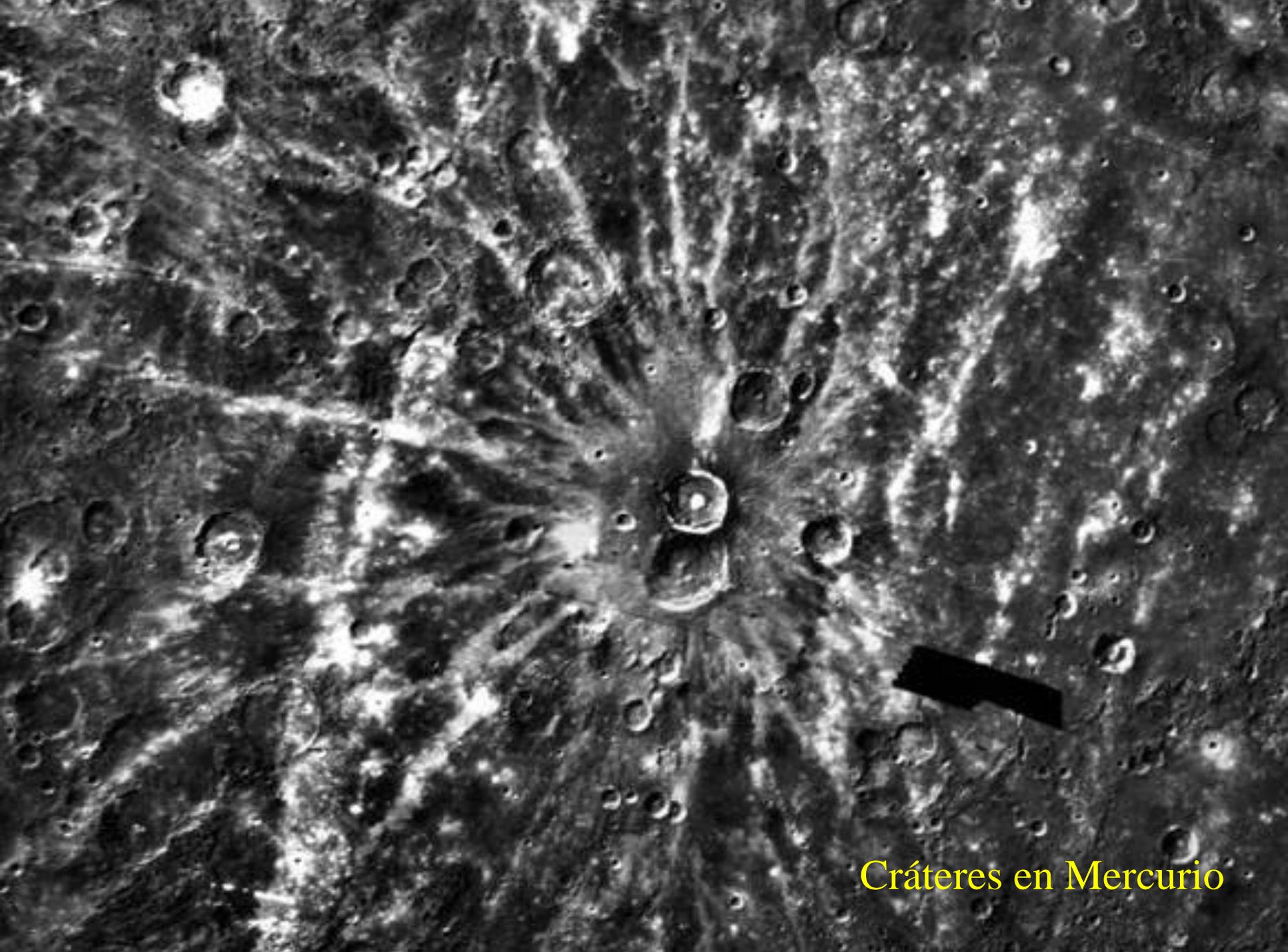
Formación del Sol a partir de la nube original



Formación de planetas a partir de la nube original



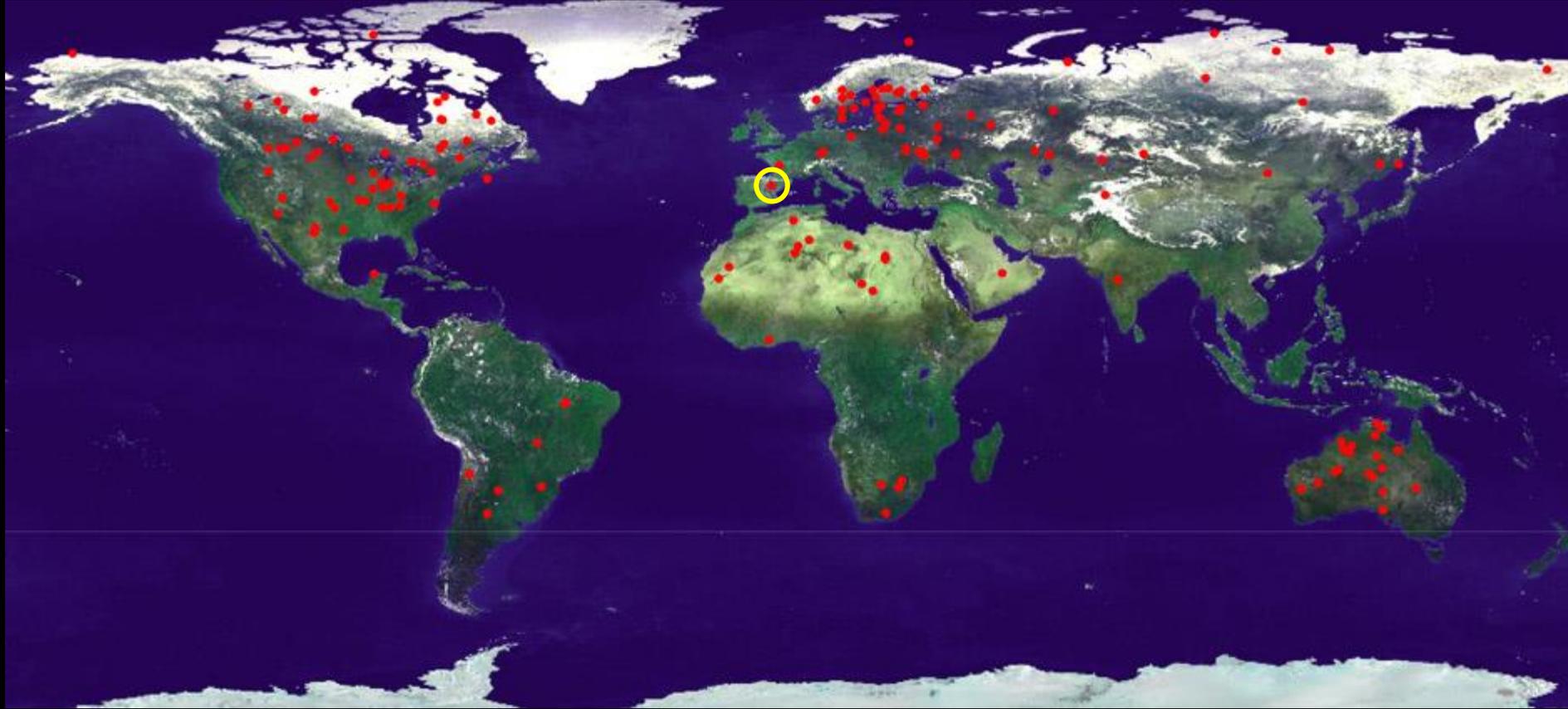
**Huellas del nacimiento  
de la Luna**



Cráteres en Mercurio



Cráteres en Fobos  
luna de Marte



Cráteres de impacto en la Tierra

Azuara

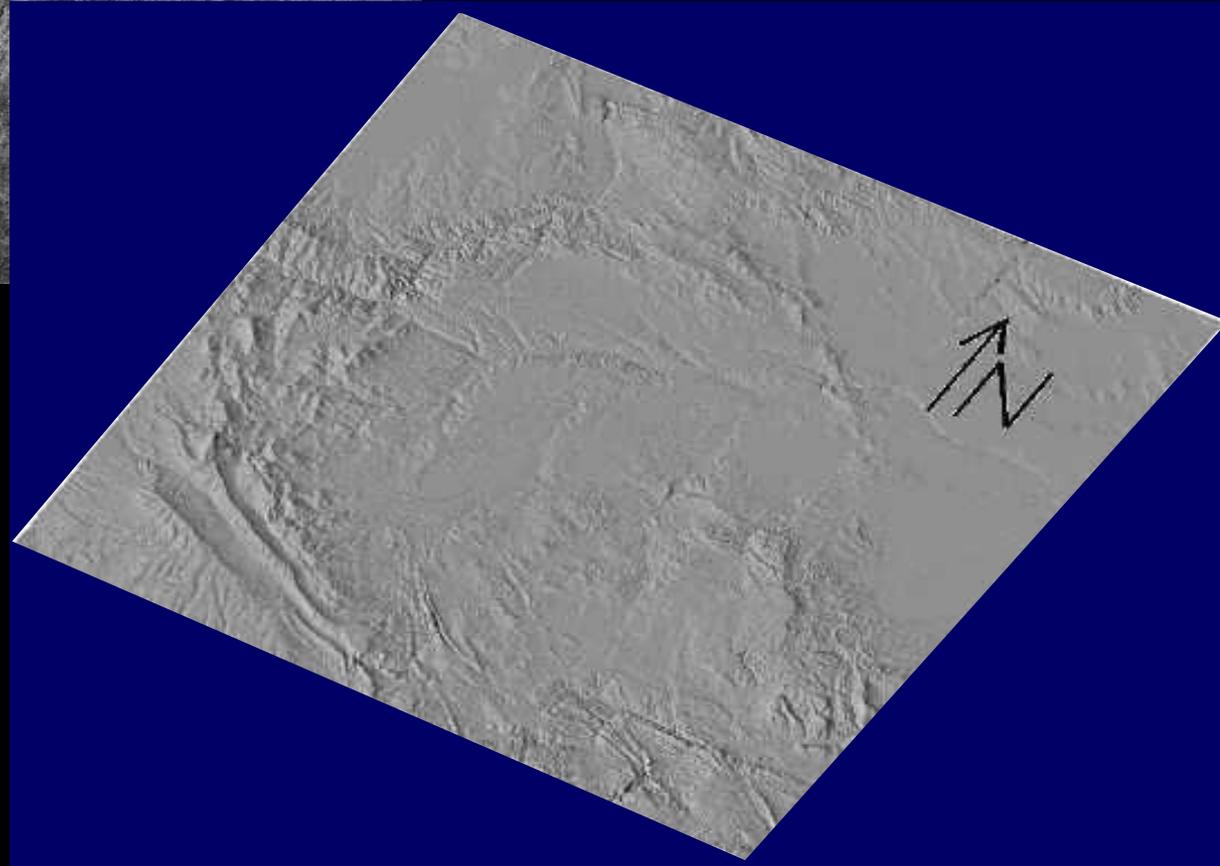
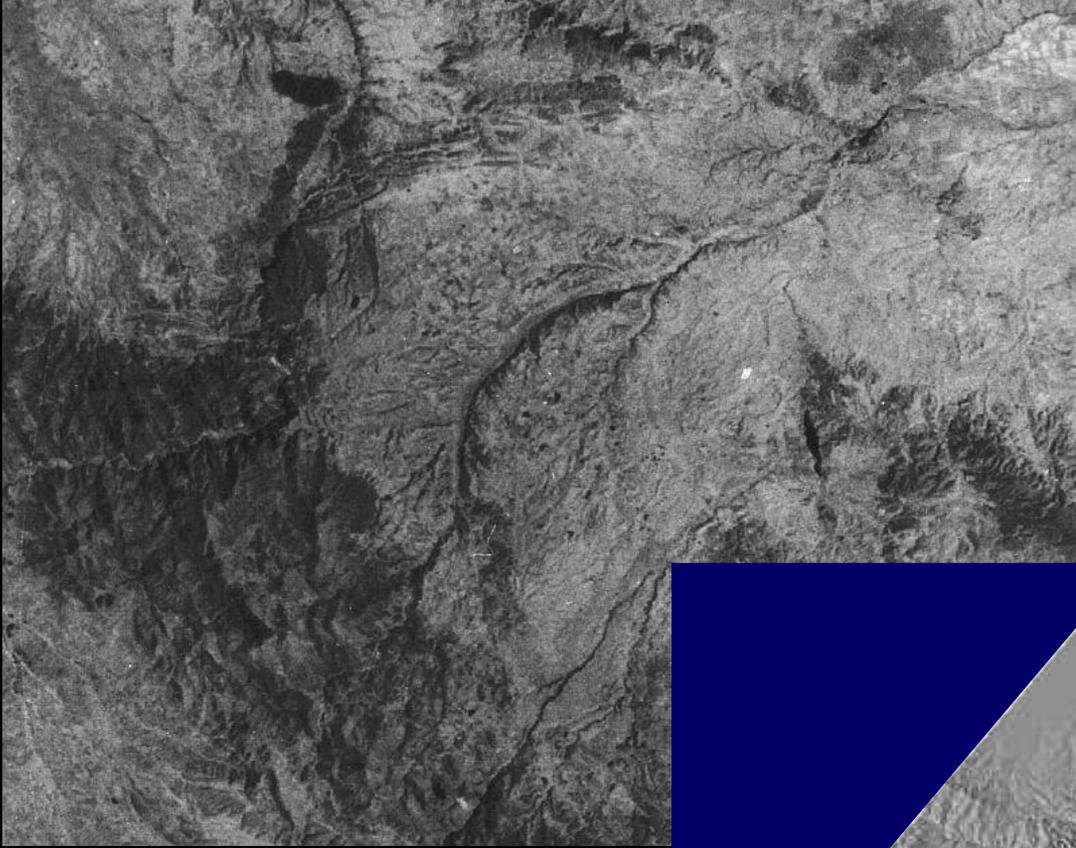
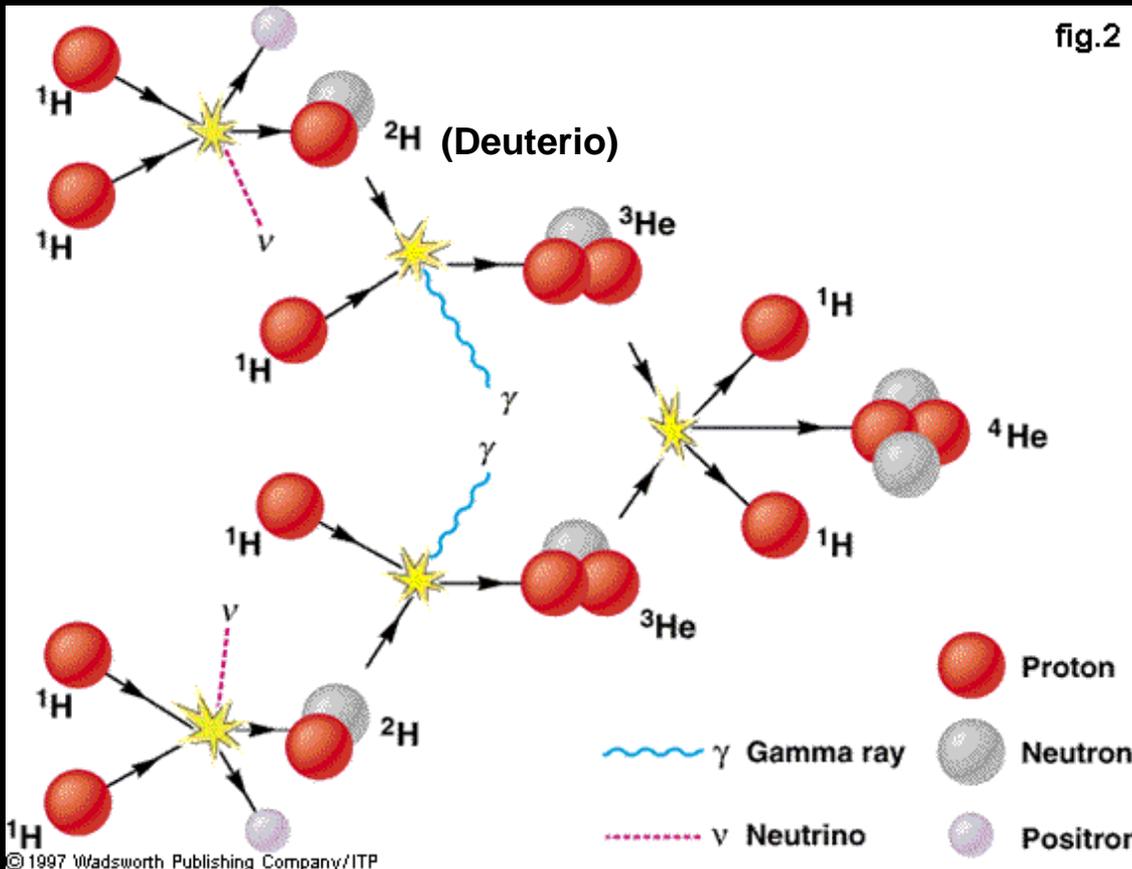
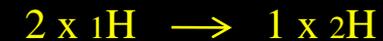


Foto de satélite



## Reacciones del Hidrógeno para producir Helio

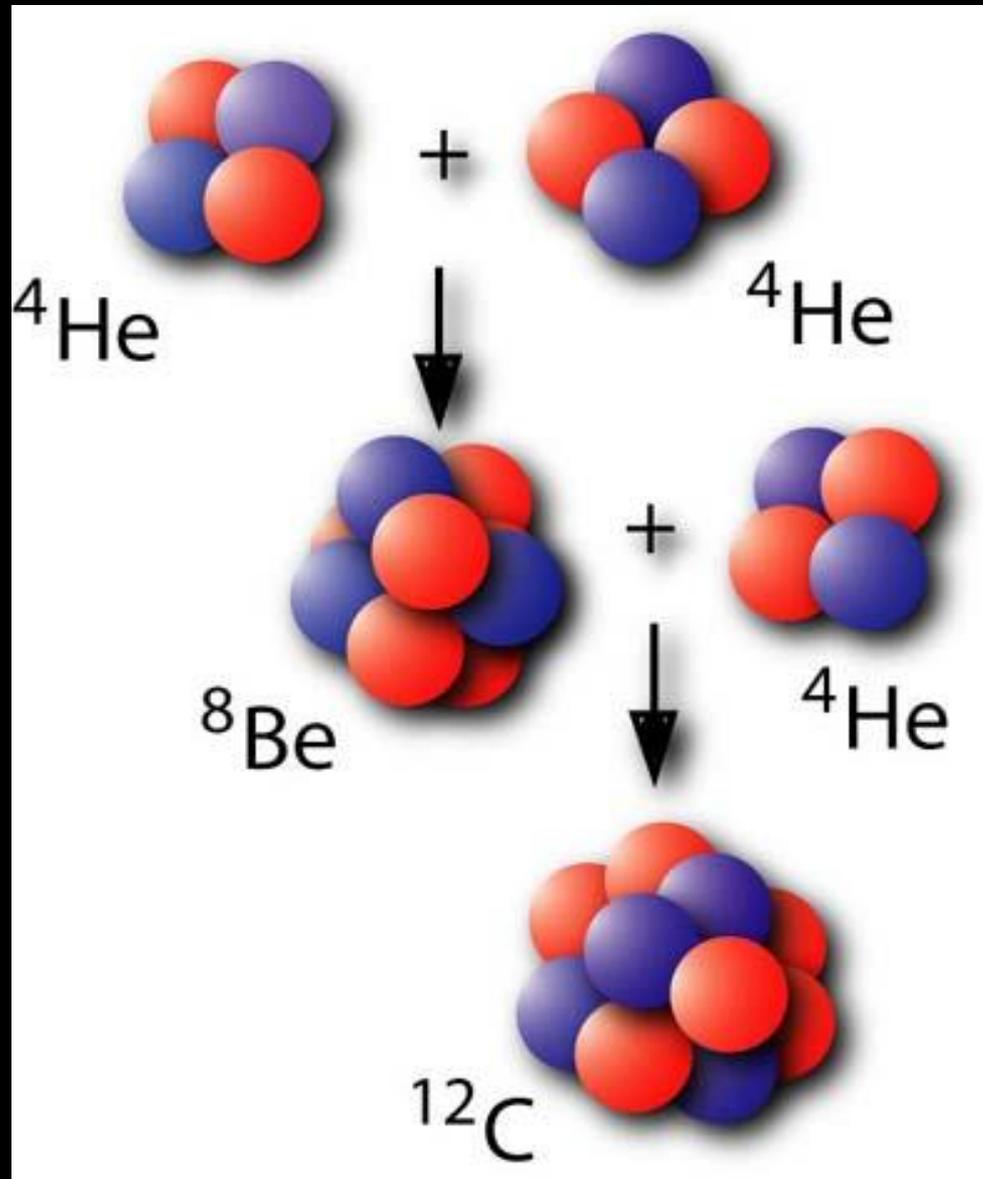


Resumen: se consumen cuatro hidrógenos para producir un helio y sobra 0,7% de la masa.

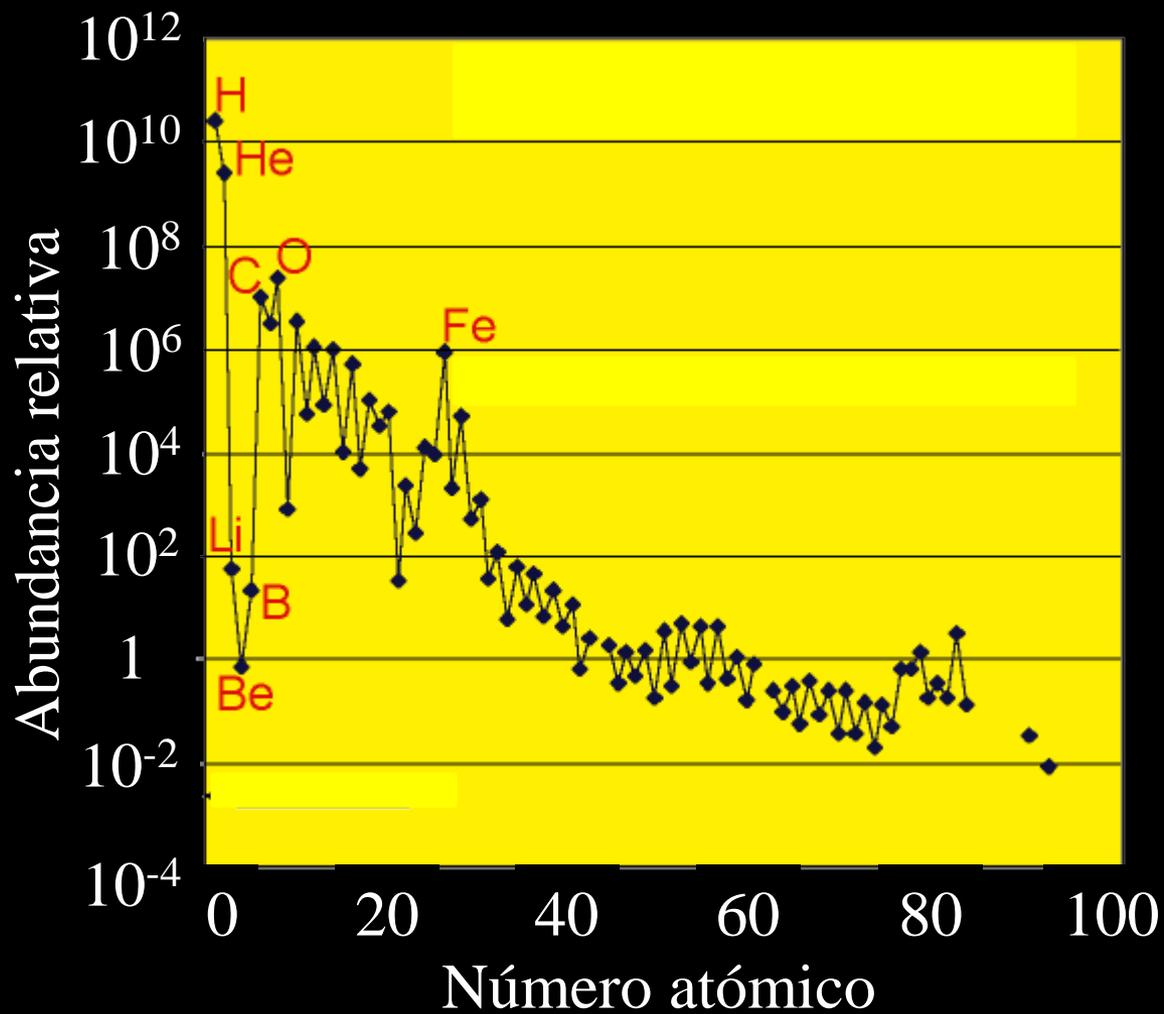
El Sol quema 4 000 000 ton/s de H. Quedan 28 000 ton/s

Éstas se convierten en energía según la fórmula  $E = m \times c^2$   $E = 7 \times 10^{17}$  kw-h

Equivalente al consumo de todos los hogares españoles durante 4 millones de años



Reacciones químicas  
después del helio



Abundancia de elementos en el Sistema Solar

Elemento	Partes por millón y %	
Hidrógeno	739,000	73.95%
Helio	240,000	24.02%
Oxígeno	10,400	1.04%
Carbono	4,600	0.46%
Neón	1,340	0.13%
Hierro	1,090	0.11%
Nitrógeno	960	0.096%
Silicio	650	0.065%
Magnesio	580	0.058%
Azufre	440	0.044%
Potasio	210	0.021%
Níquel	100	0.01%

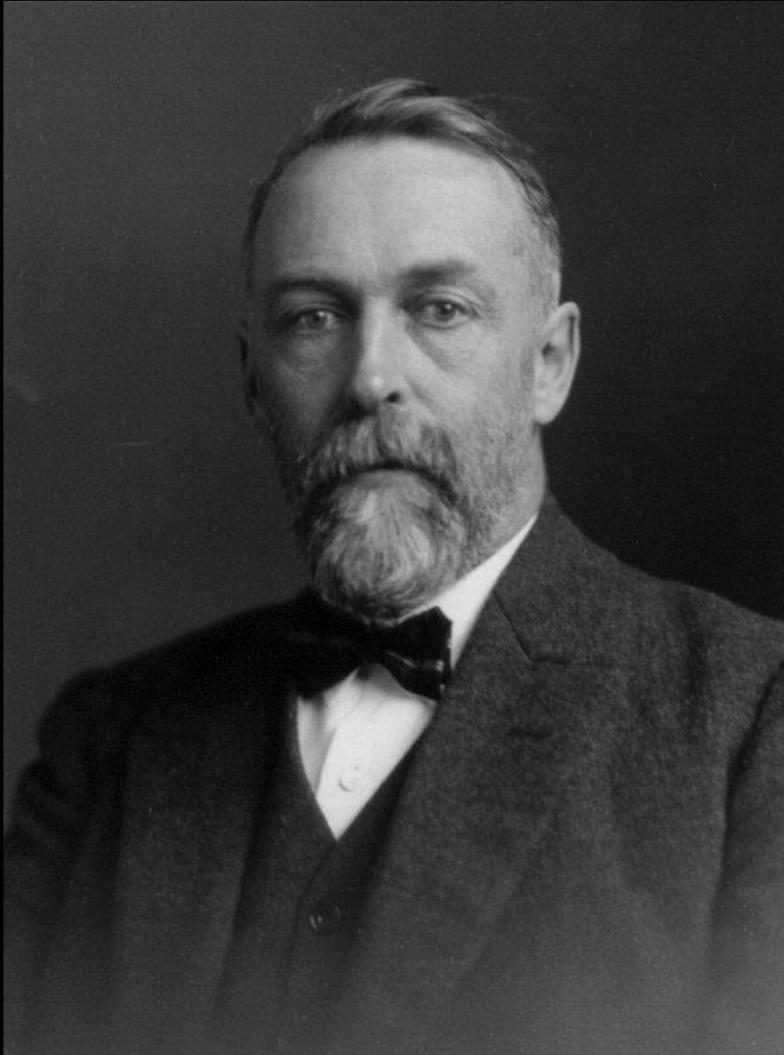
**Abundancia de elementos en la Galaxia**

TIPO	COLOR	TEMPERATURA (°C)	EJEMPLO
O <sub>h</sub>		30.000	Zeta Puppis
B <sub>e</sub>		20.000	Spica
A		10.000	Vega
F <sub>ine</sub>		7.000	Mirfak
G <sub>irl</sub>		6.000	Capella
K <sub>iss</sub>		4.000	Aldebaran
M <sub>e</sub>		3.000	Betelgeuse

## CLASES ESPECTRALES ESTELARES BASICAS

<http://laorilladelcosmos.blogspot.com/>

Sistema espectral de Annie Jump Cannon



Ejnar Hertzsprung, químico danés



Henry Norris Russell, astrofísico norteamericano

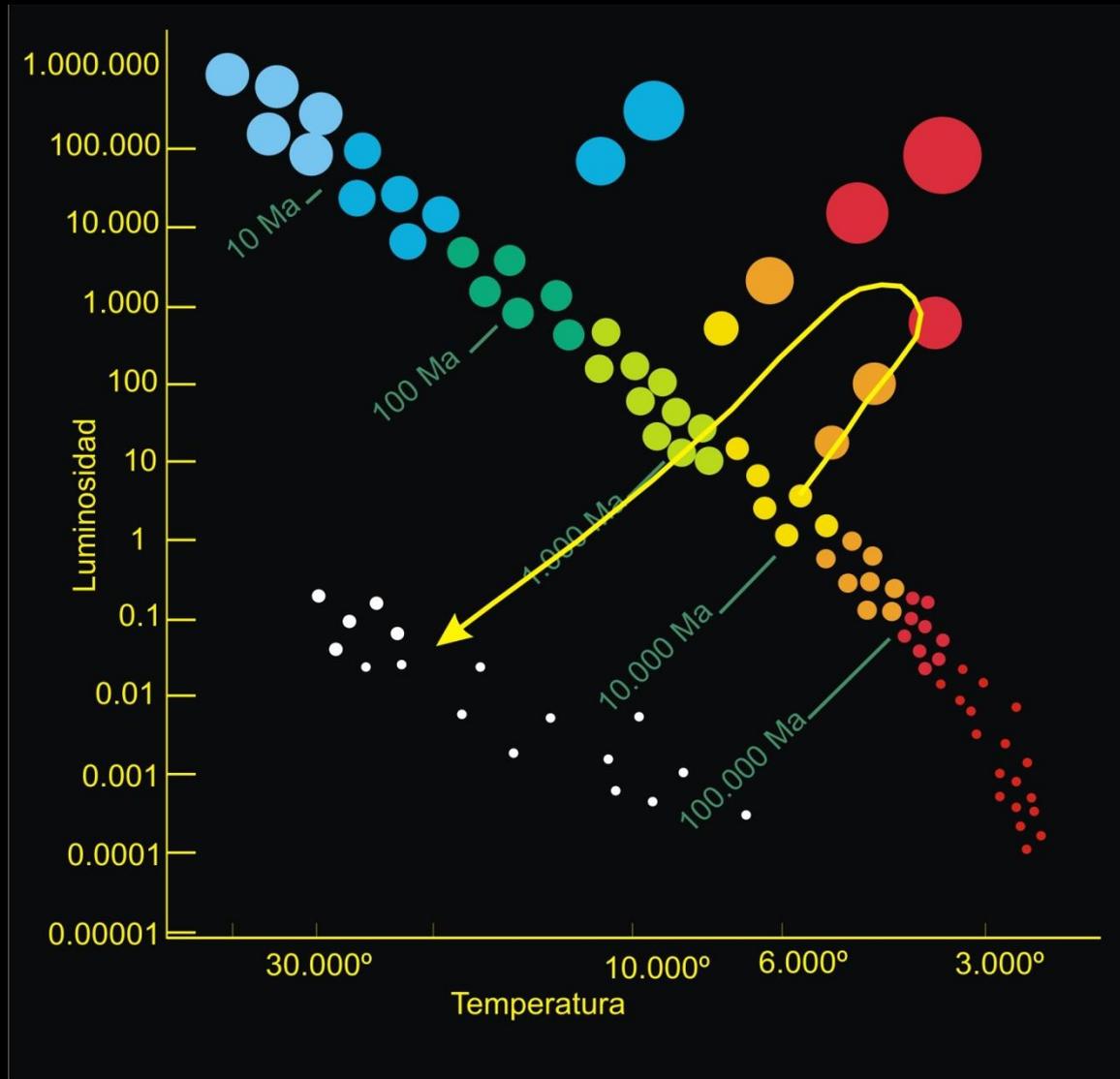


Diagrama Hertzsprung Russell

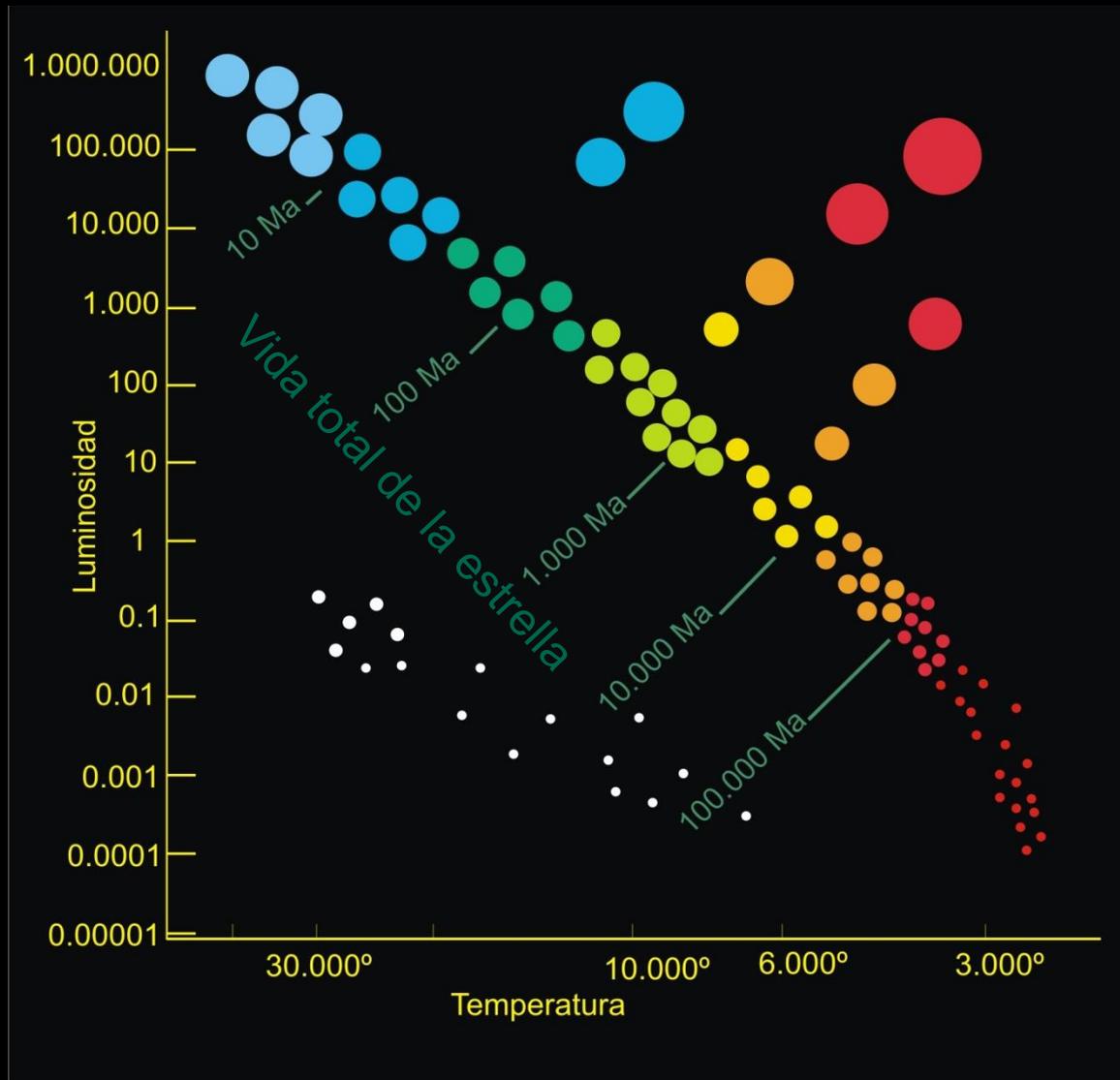
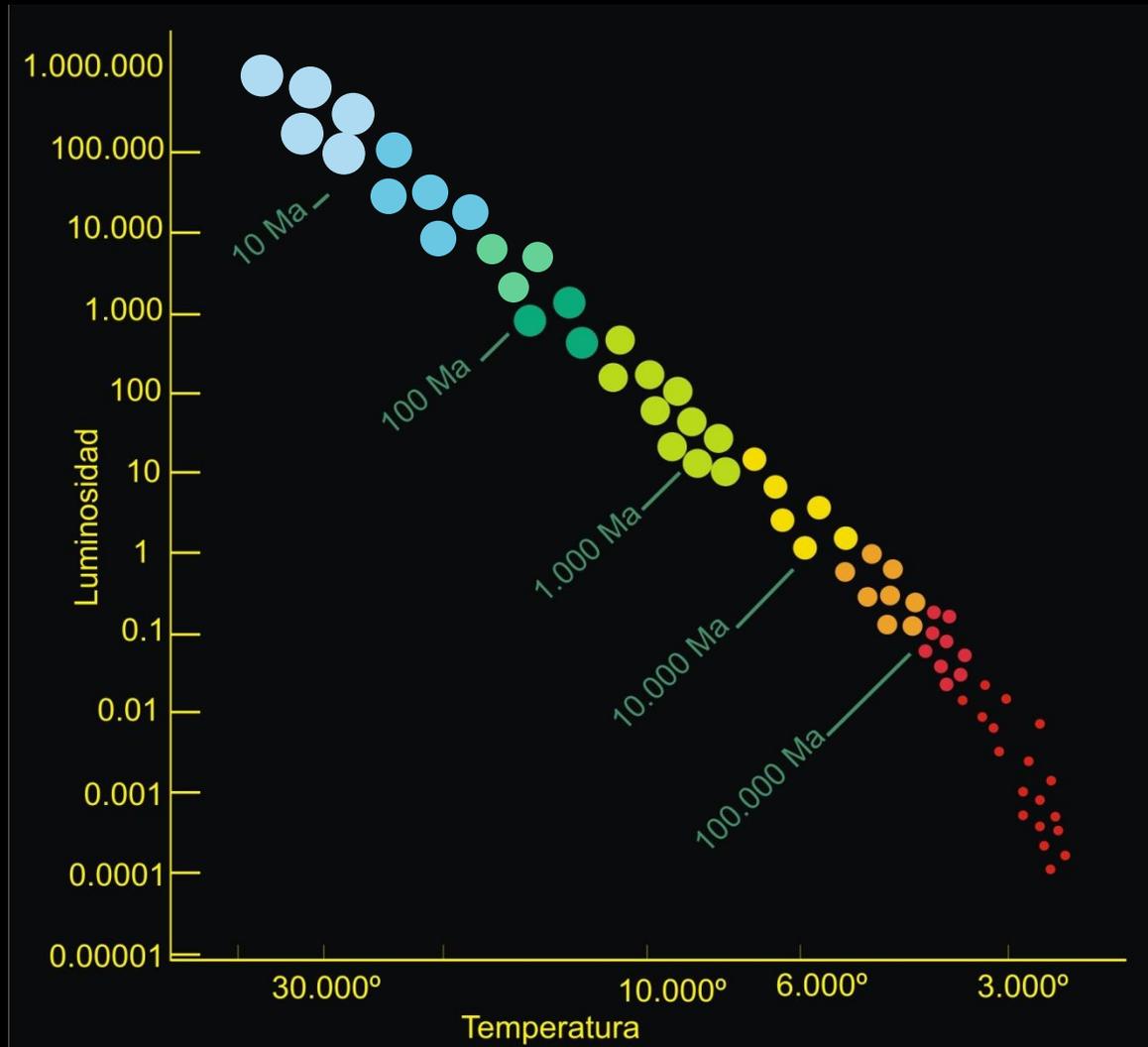


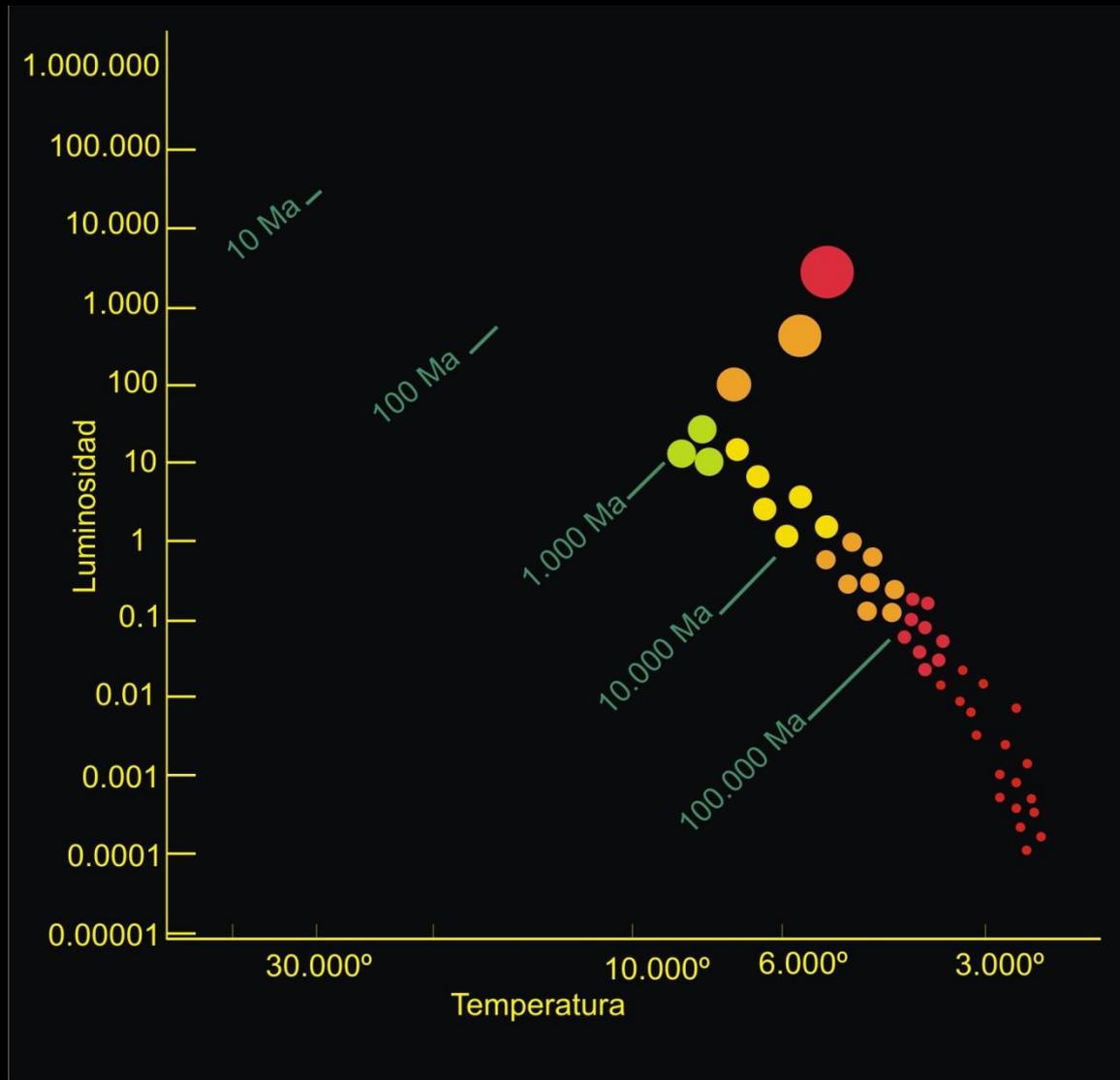
Diagrama Hertzsprung Russell

# Ciclo de vida del Sol

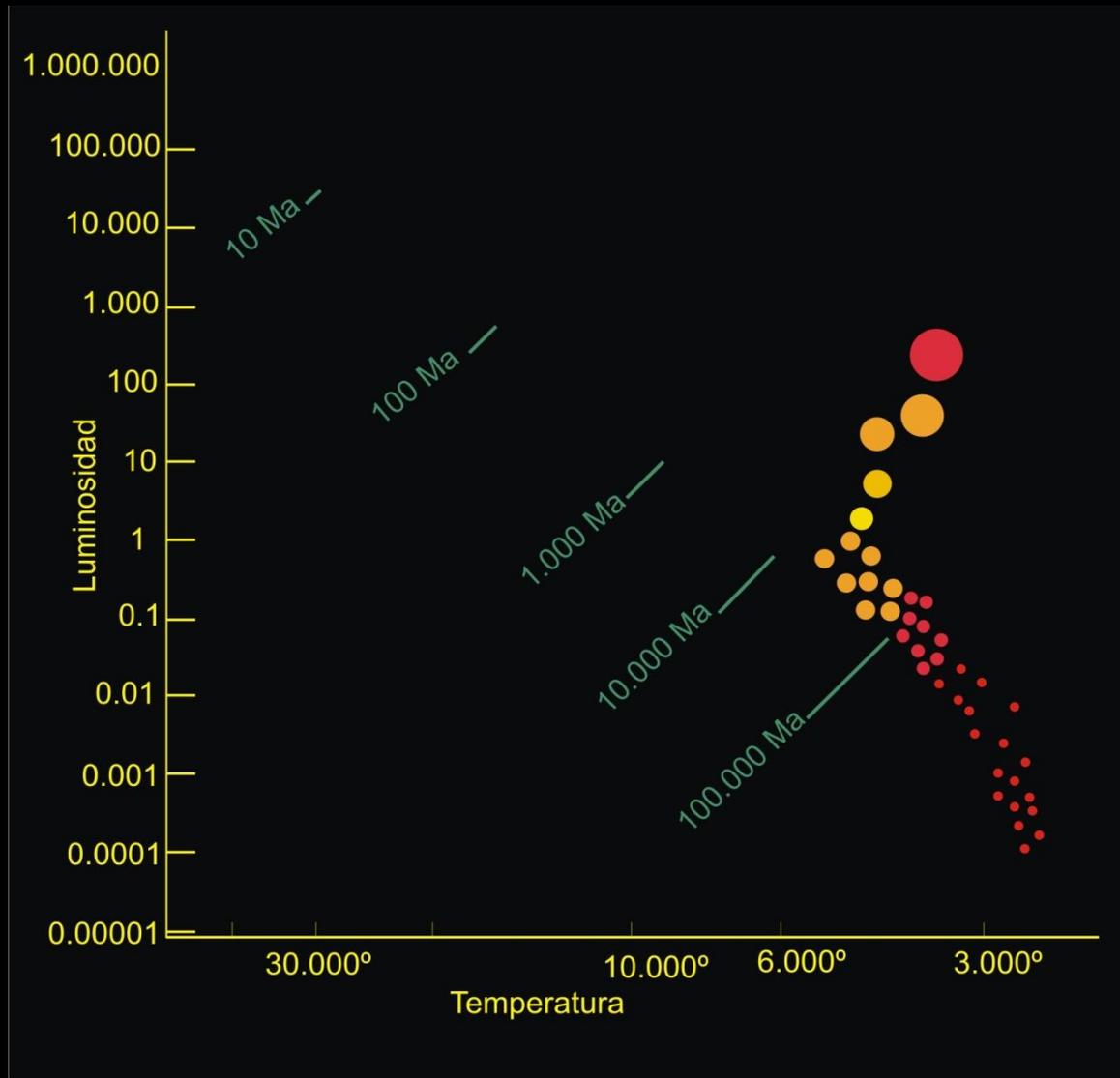




**Diagrama HR de un cúmulo globular imaginario al nacer**



El mismo cúmulo después de 1000 m.a.



Después de 10 000 m.a.

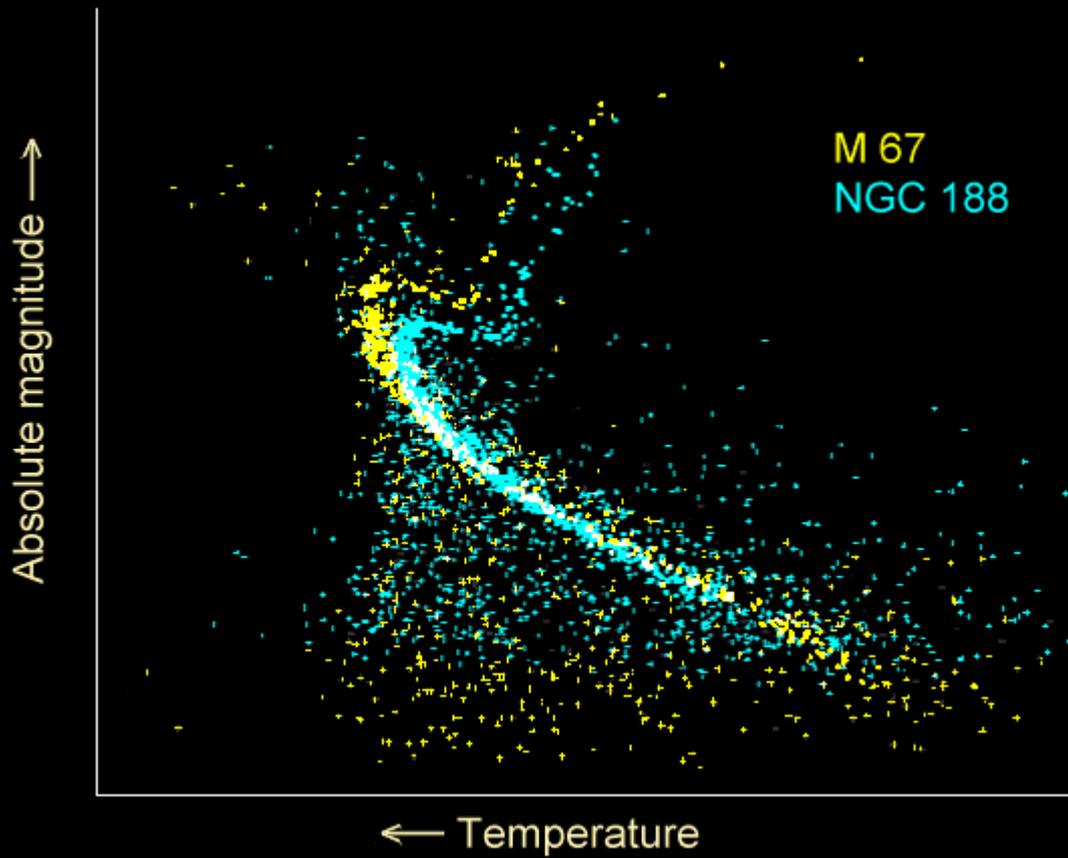
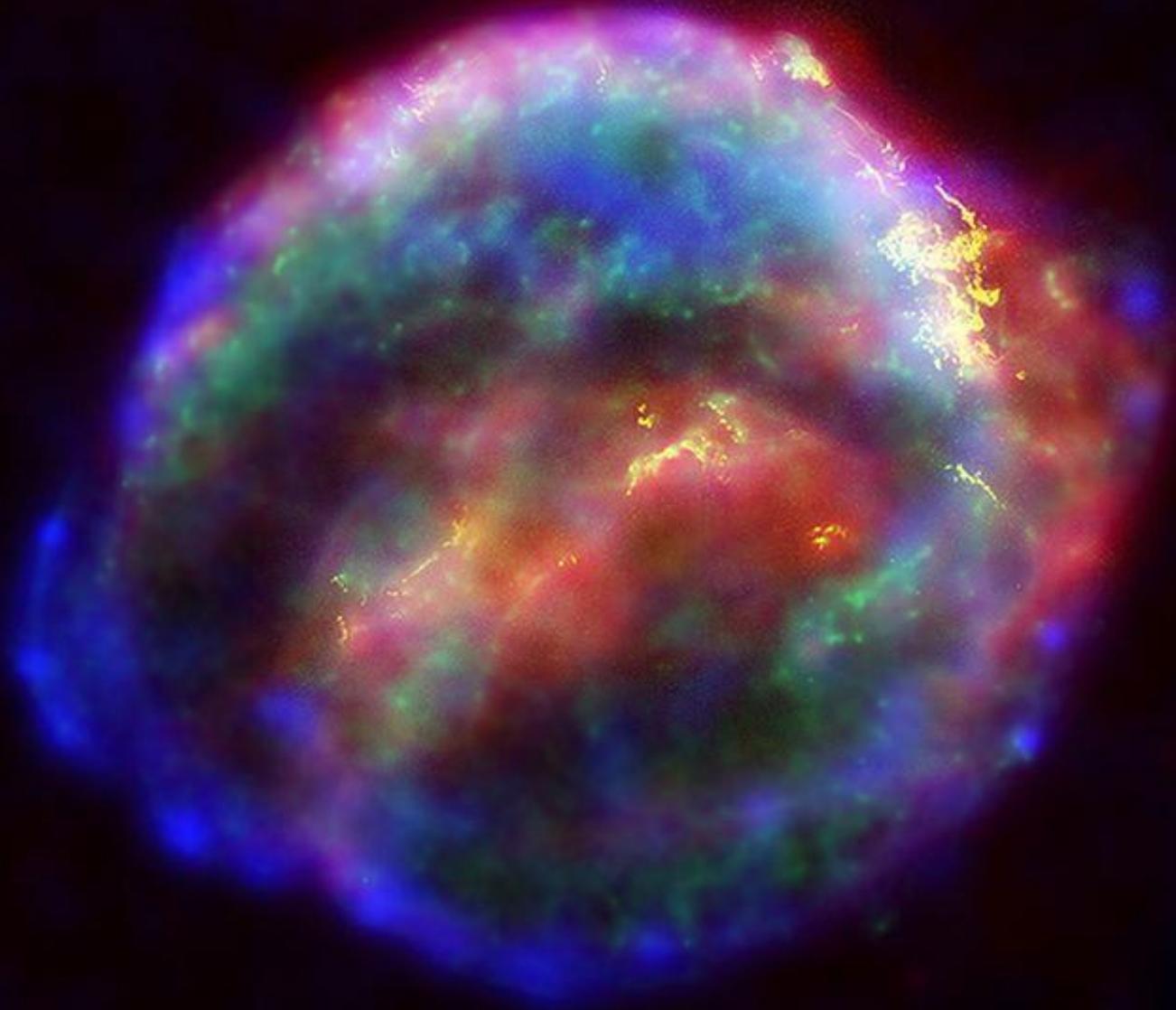


Diagrama HR (real) de dos cúmulos globulares





Restos de la supernova de 1604

## Supernovas históricas

Año	Mag. máxima	Constelación	Distancia Años luz	
<b>AD 185</b>	<b>-6</b>	<b>Centaurus</b>	<b>4500</b>	
<b>AD 386</b>	<b>-3</b>	<b>Scorpius</b>	<b>16000</b>	
<b>AD 1006</b>	<b>-6</b>	<b>Lupus</b>	<b>4500</b>	
<b>AD 1054</b>	<b>-10</b>	<b>Taurus</b>	<b>6500</b>	<b>Cangrejo</b>
<b>AD 1181</b>	<b>-1</b>	<b>Cassiopeia</b>	<b>8500</b>	
<b>AD 1572</b>	<b>-4</b>	<b>Cassiopeia</b>	<b>10000</b>	<b>Tycho</b>
<b>AD 1604</b>	<b>-3</b>	<b>Ophiuchus</b>	<b>14000</b>	<b>Kepler</b>
<b>AD 1671</b>	<b>+6</b>	<b>Cassiopeia</b>	<b>9000</b>	

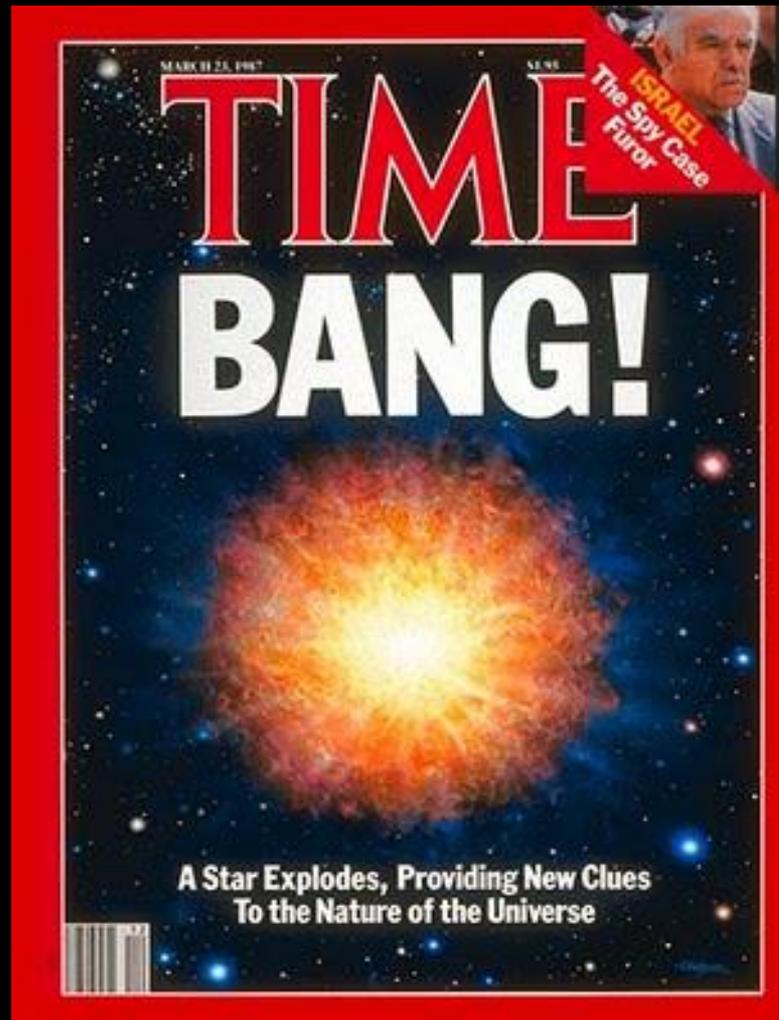


Supernova en una galaxia lejana

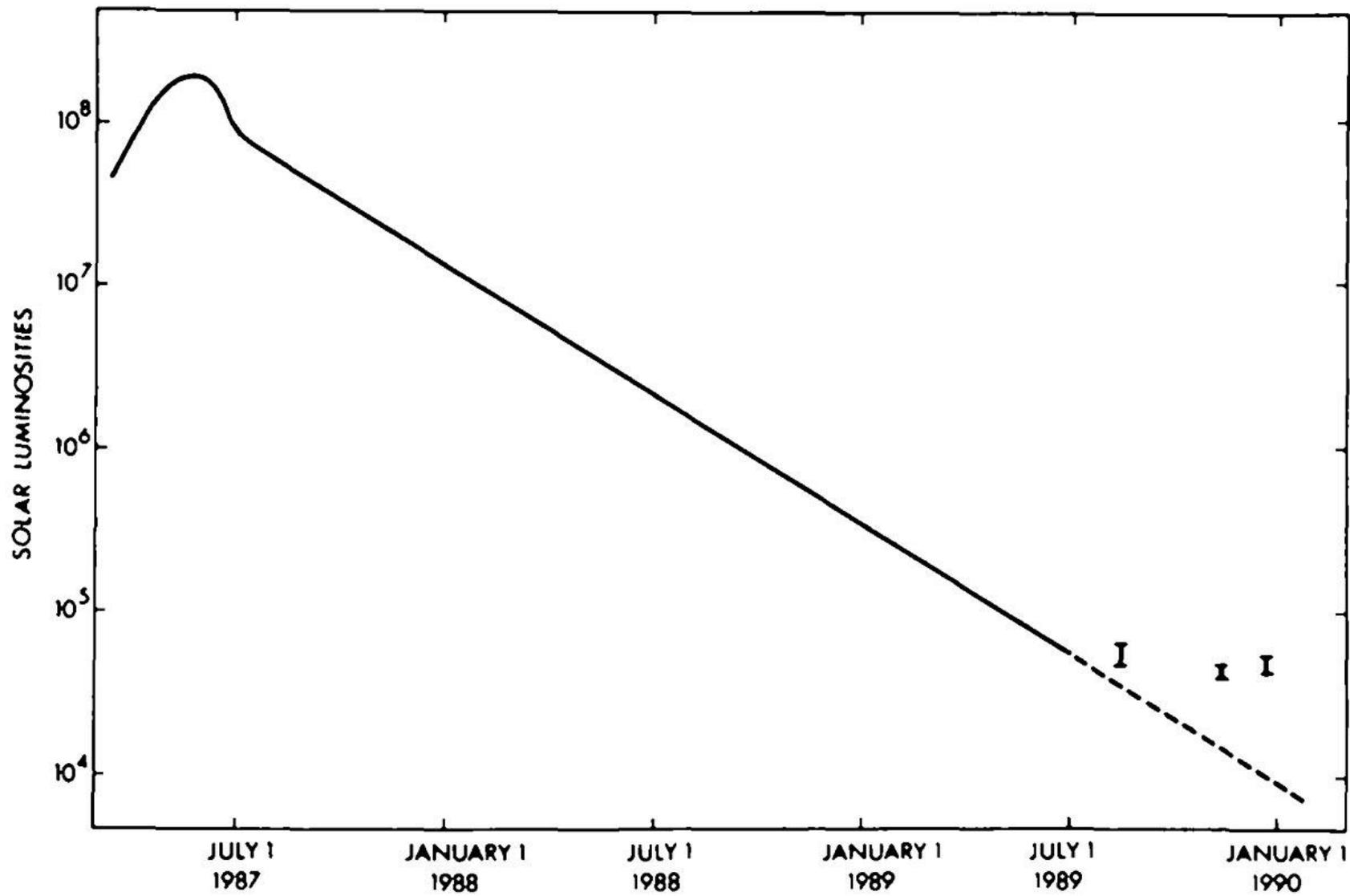


1987 A

Antes de la supernova



Anuncio de la supernova 1987 A



Supernova 1987 A



Restos de la supernova 1987A

## Candidatas a supernovas

Spica (en Virgo) 250 años luz

Betelgeuse (en Orión) a 548 años luz

Antares (en Scorpius) a 550 años luz

Rasalgethi (en Hércules) a 380 años luz

Rigel (en Orión) a 860 años luz

Rigel es una gigante azul que está en transición hasta que se convertirá en gigante roja.