

# Astronomía para poetas (2014)

Universidad  
Industrial de  
Santander



- Unidad: 04
- Clase: 01
- Fecha: 20150115J
- Contenido: El sistema Solar
- Web: <http://halley.uis.edu.co/astronomia>
- Archivo: 20150115J-HA-sistema-solar.odp

Escuela  
de Física



Universidad  
Industrial de  
Santander

**Grupo Halley**  
Astronomía y Ciencias Aeroespaciales

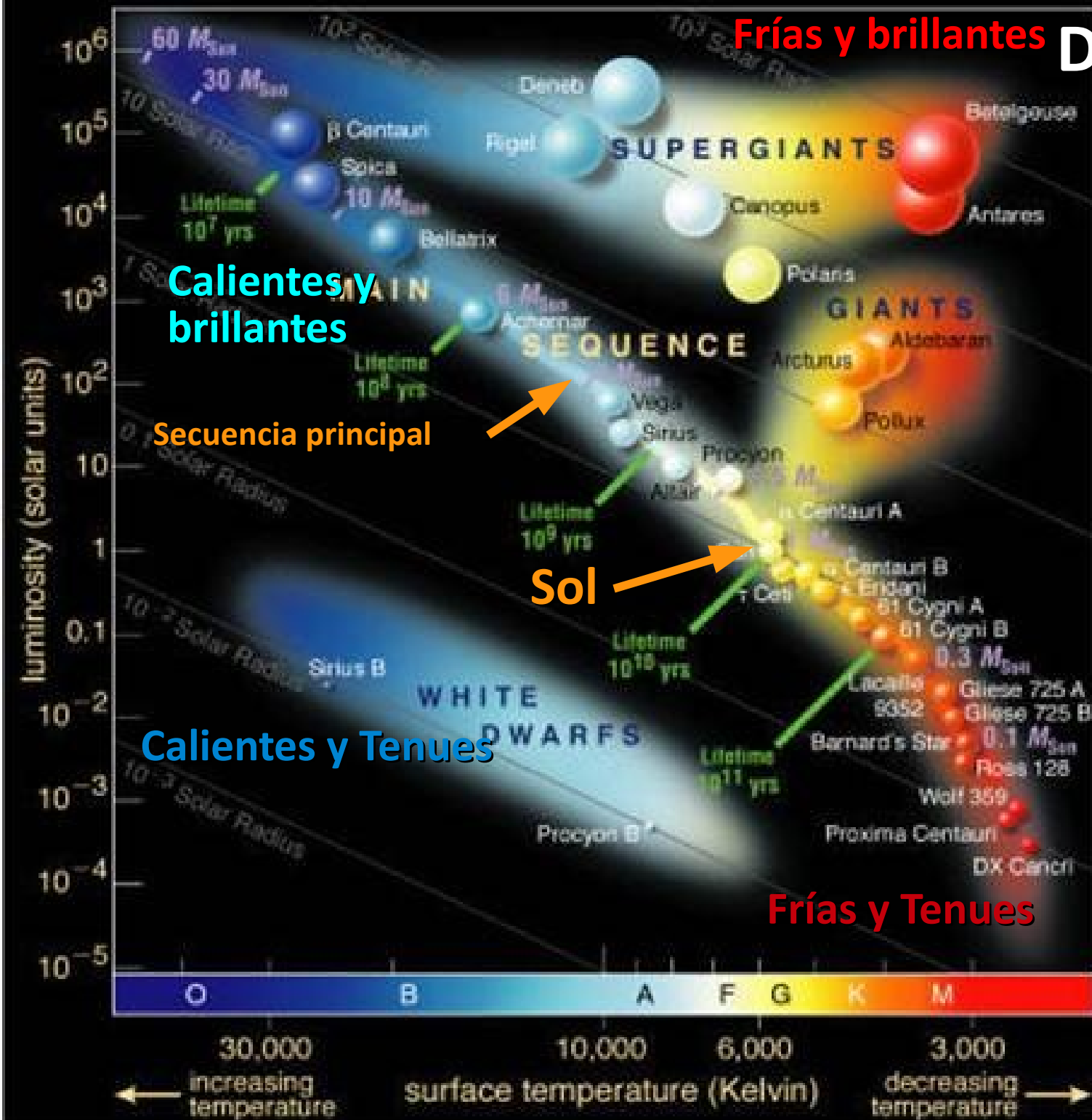




**En el episodio anterior...**

**Hace mucho tiempo, en una galaxia  
muy, muy lejana....**

# Diagrama H-R



$$L \propto R^2 T^4$$

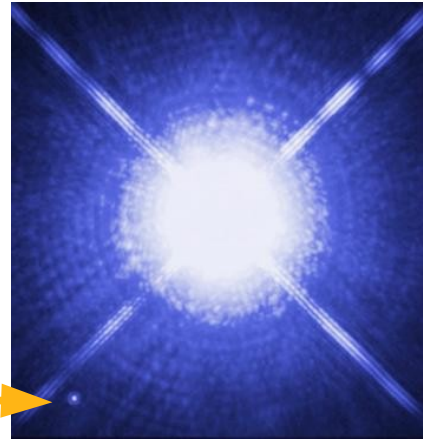


# Enana blanca

NGC2440 + HD62166  
(en Pupis)

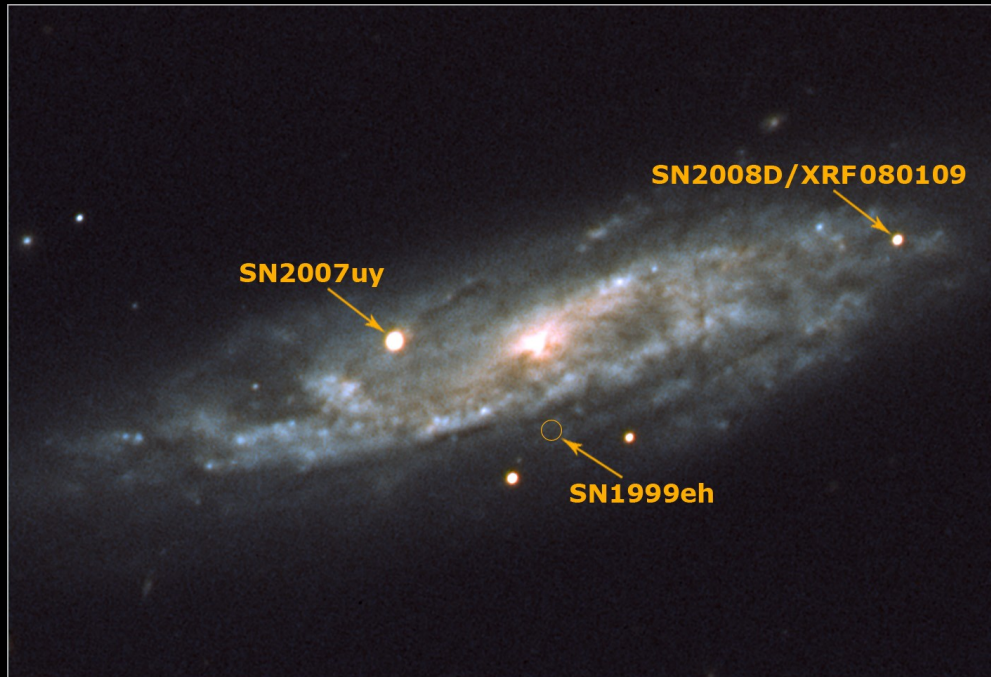
- No hay más producción de energía
  - La gravedad domina
  - El colapso comienza pero se detiene → Pauli!
  - $R \sim R_{\text{Tierra}} \leftarrow$  Calcular  $\rho$  y  $v_e$
  - La estrella se enfría por radiación al espacio
- Enana negra  
:-)

Sirio B





# Supernovas



NGC 2770  
Supernova factory



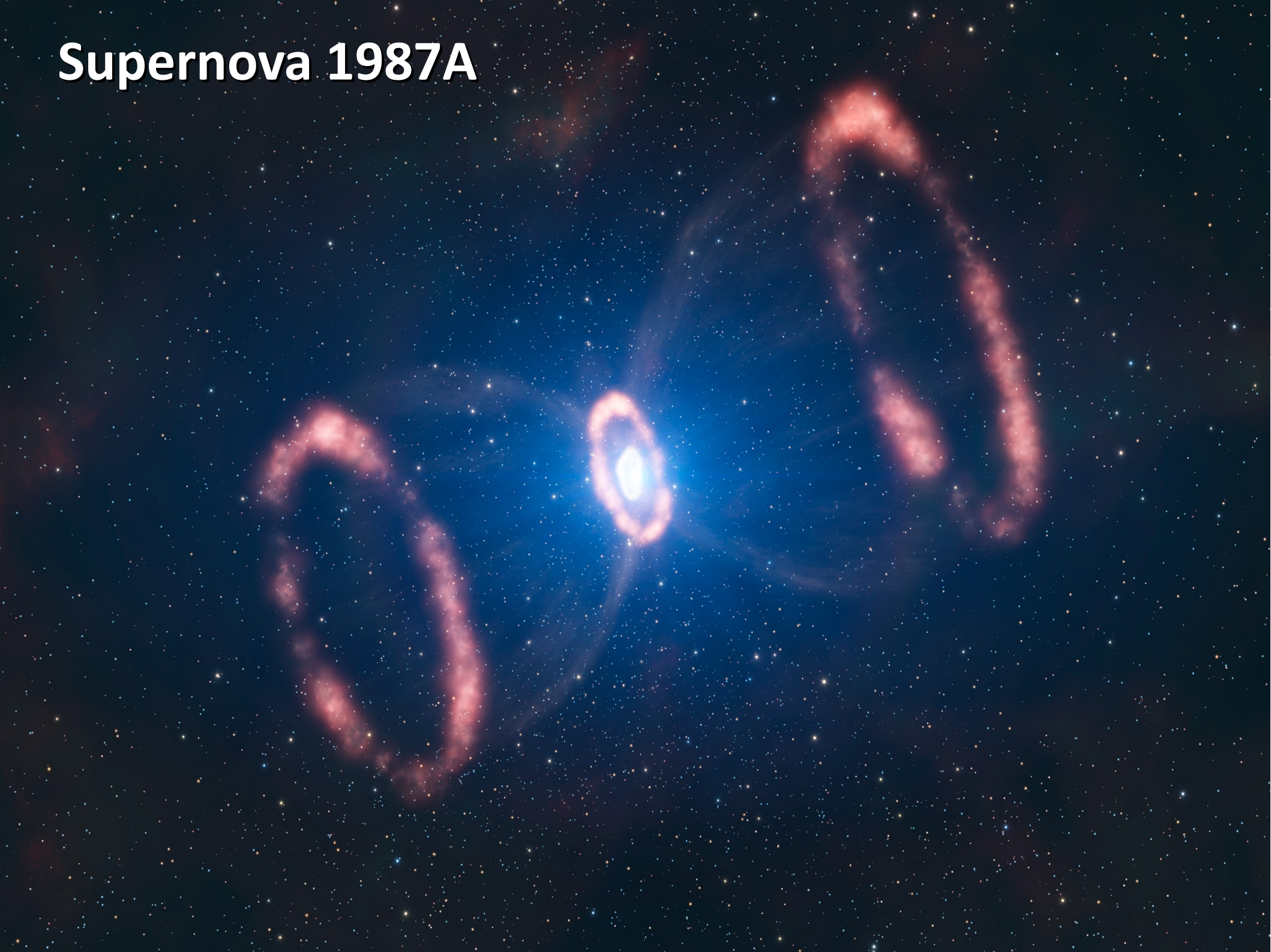
- Dos tipos de SN: I y II
- Estas son las tipo II
- En el núcleo:
 
$$p^+ + e^- \rightarrow n + \nu_e$$
- Estrella de neutrones
- $M \sim 2 M_{\text{Sol}}$ ,  $R \sim 20 \text{ km}$
- ¡Calcular  $\rho$  y  $\nu_e$ !
- Pulsars (LGM)
- **M grandes  $\rightarrow$  Agujeros Negros**

$$E = mc^2 \rightarrow m \approx 3 M_{\odot}$$

$$2 \times 10^{30} \text{ kg}, 9 \times 10^{16} \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^2} = 1,8 \times 10^{47} \text{ J}$$



# Supernova 1987A





# Remanente de Supernovas



NGC2264 – Nebulosa Cono (Monoceros)



# Gargantúa (Interstellar)



Lovejoy C/2014 Q2



**m=3.8 (visual) Tauro y Aries**



# Y ese nombre?

**Lovejoy** **C/****2014** **Q****2**

## Descubridor

Terry Lovejoy  
(5 cometas)

**Año**

## Tipo:

P/ Periódico  
C/ No Periódico  
X/ Sin órbita  
D/ Periódico Perdido  
A/ Planeta Menor

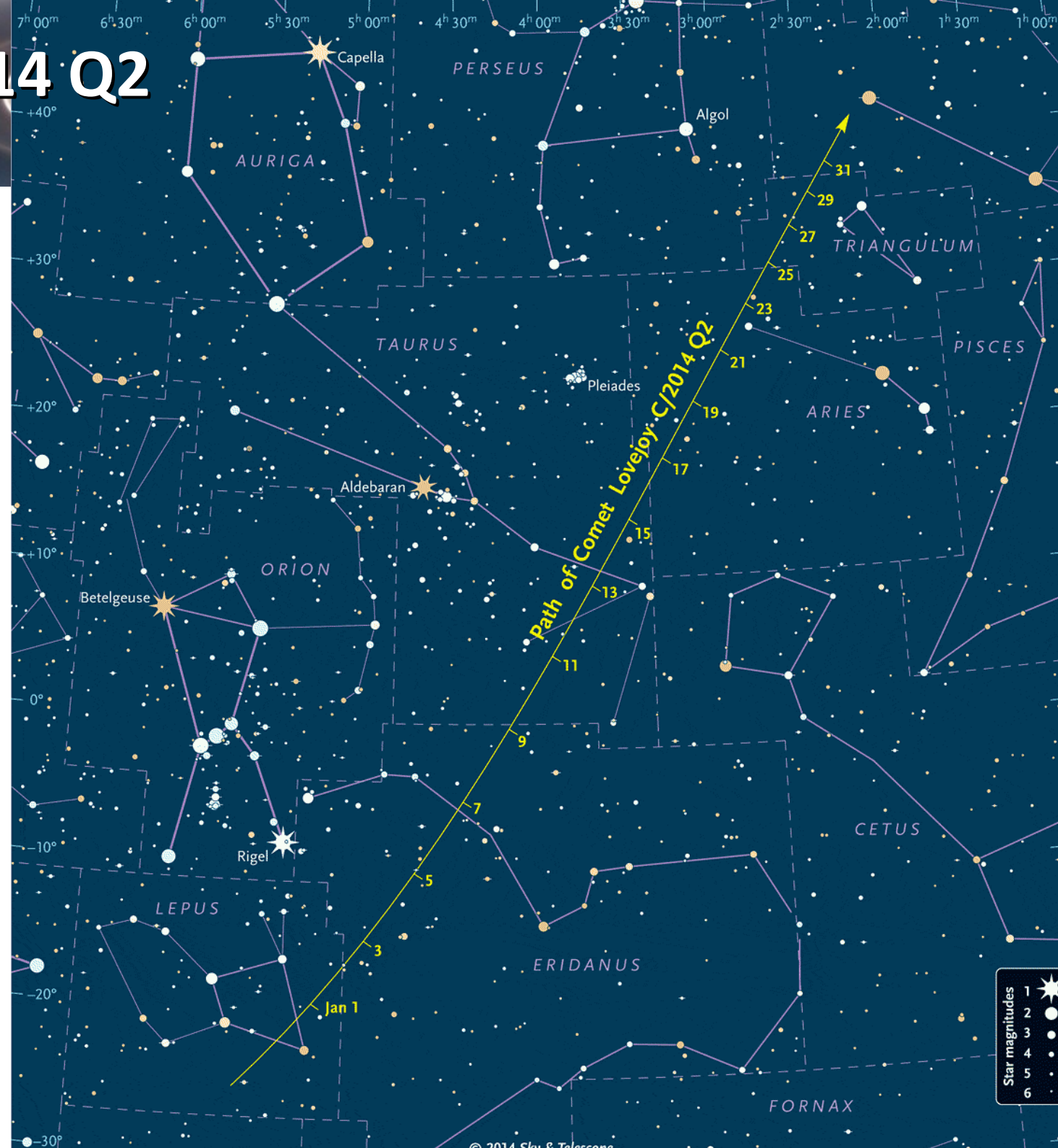
## Semi-mes

Q = 16-31 Ago

## Orden

2do cometa  
descubierto  
en ese período

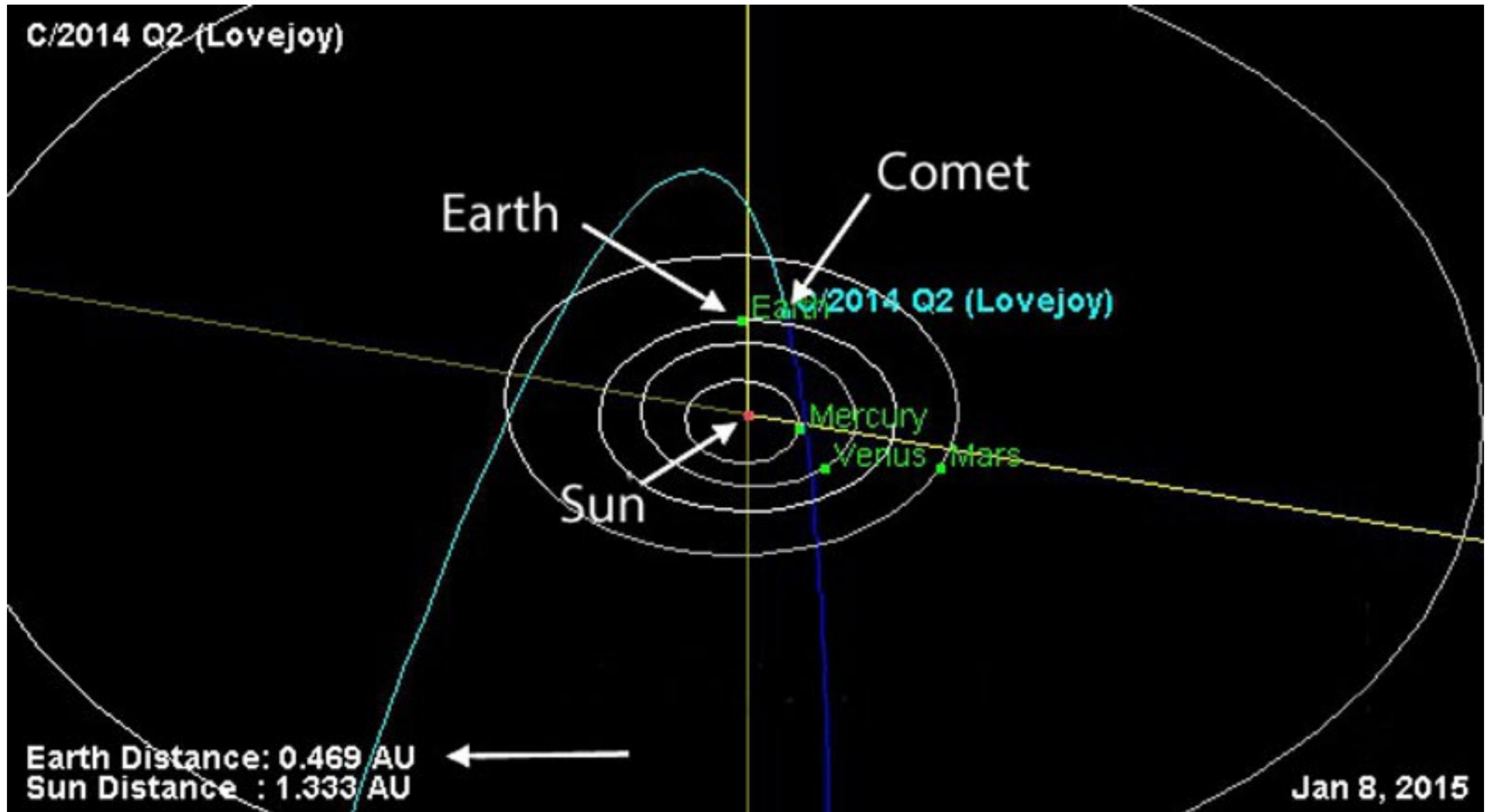
# Lovejoy C/2014 Q2



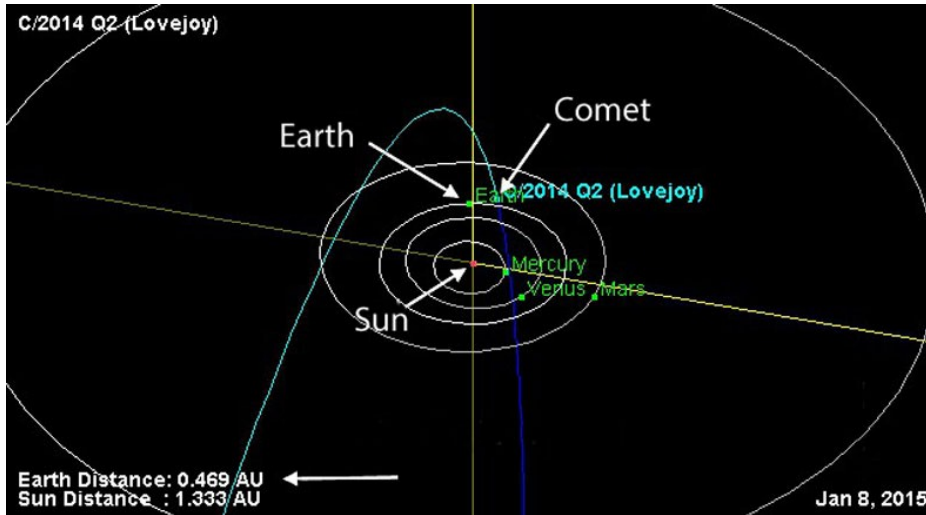
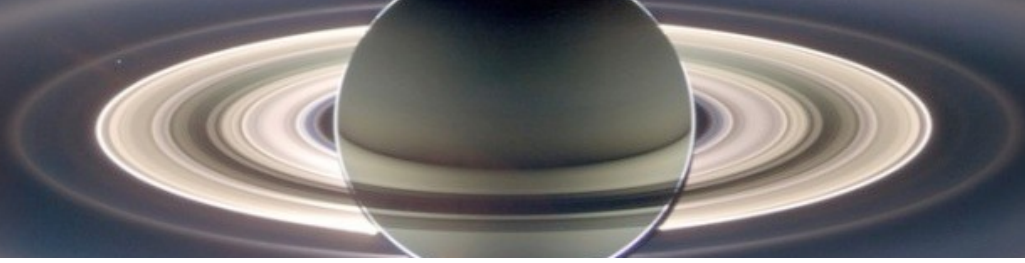
14/01/15



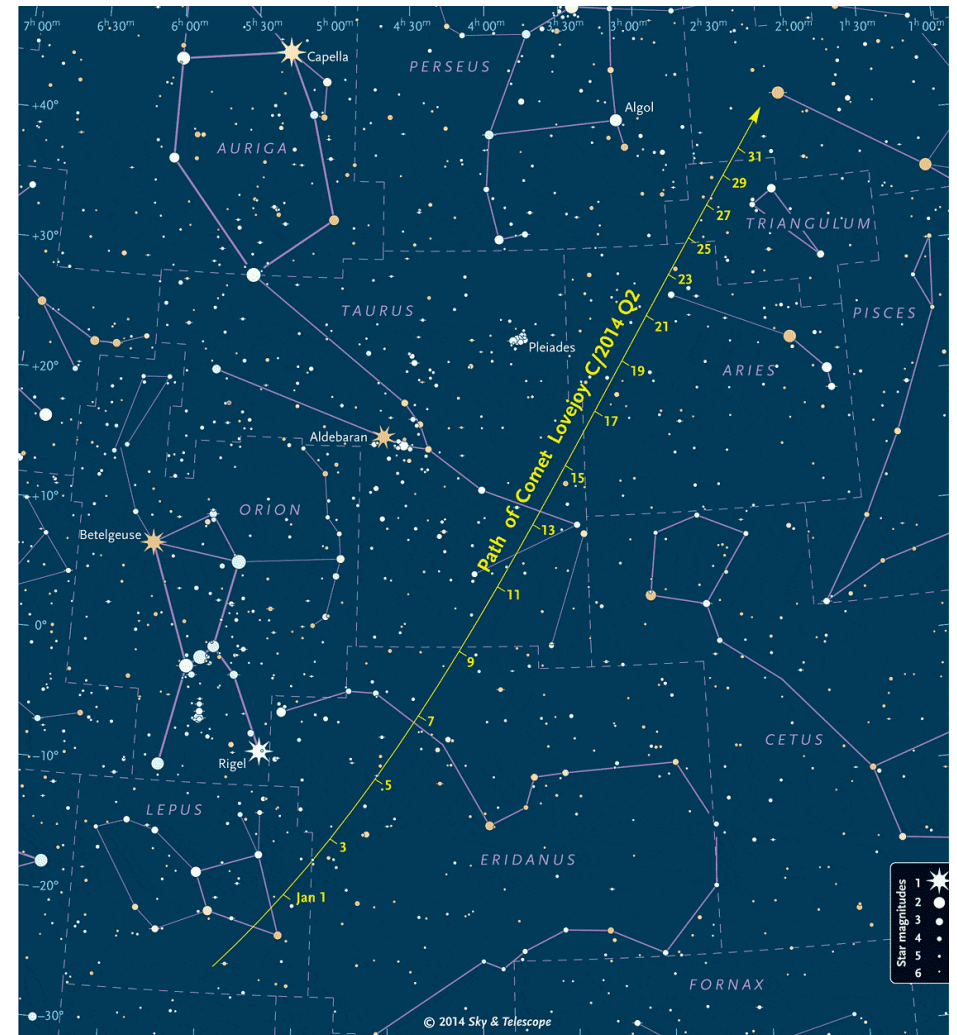
# Órbita



# Órbita



- Perihelio: 1.29 UA el 30/Ene/2015
- Excentricidad: 0.998
- Período orbital: 8000-11000 años





# Para el Sistema Solar

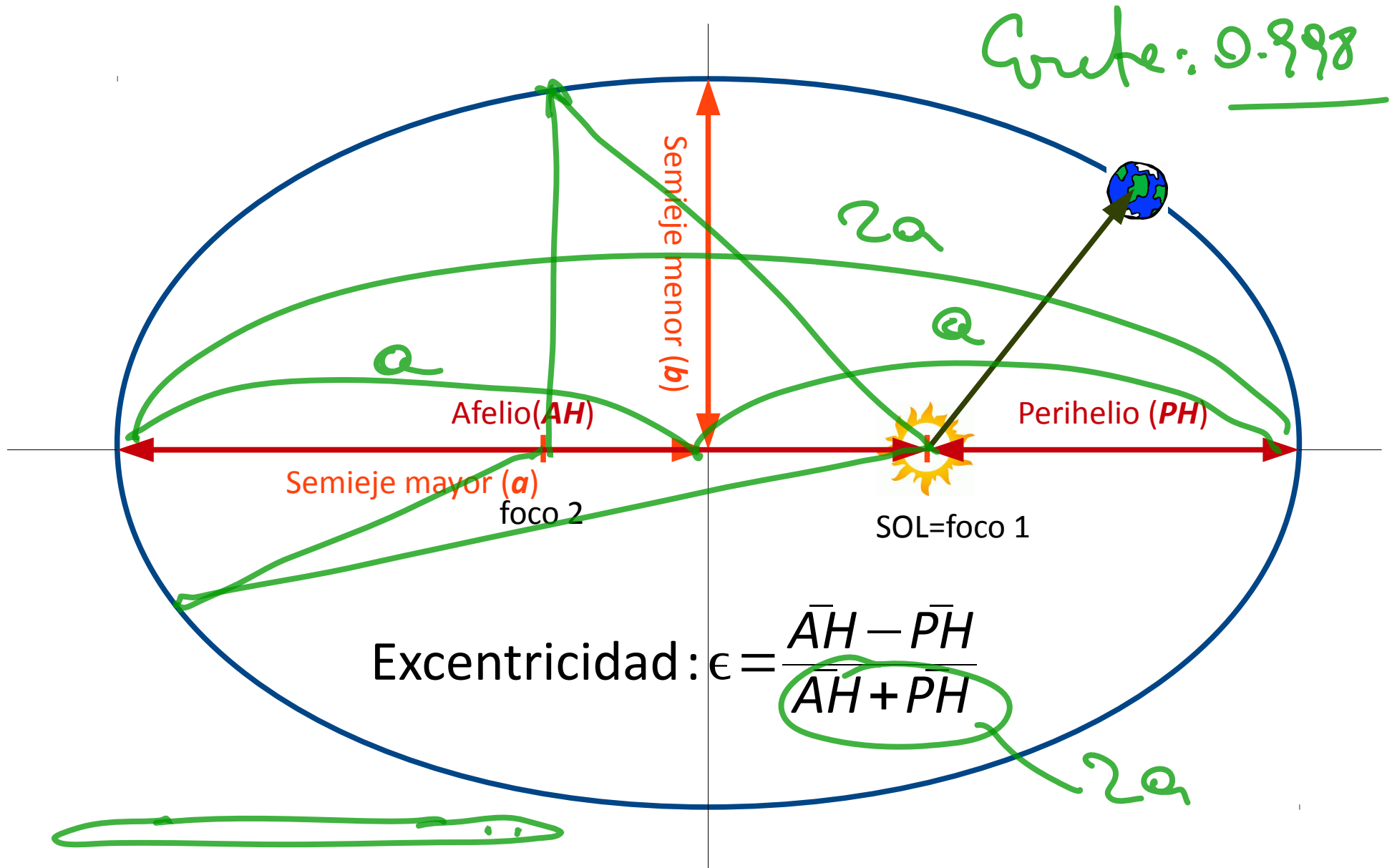
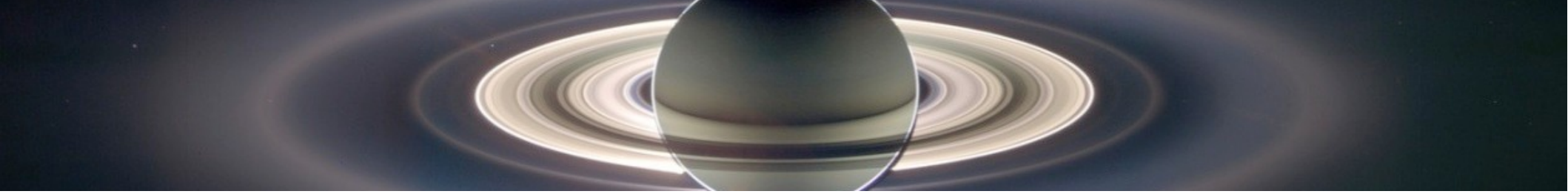
- Si medimos  $a$  en Unidades astronómicas y  $T$  en años terrestres,  $k=1$

$$\left( \frac{T}{\text{año}} \right)^2 = \left( \frac{a}{\text{U.A.}} \right)^3$$

- (nota: pensar en la Tierra,  $T=1$ ,  $a=1$  entonces  $k=1$ )

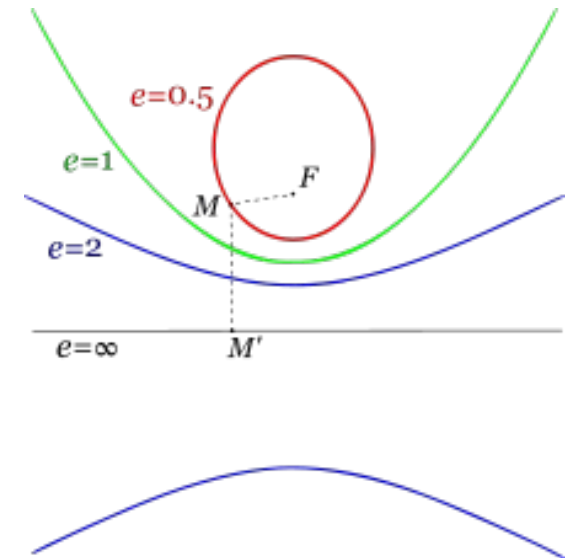
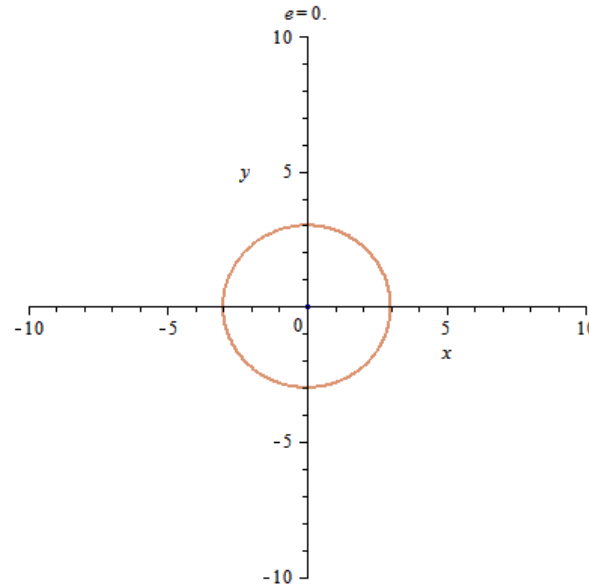
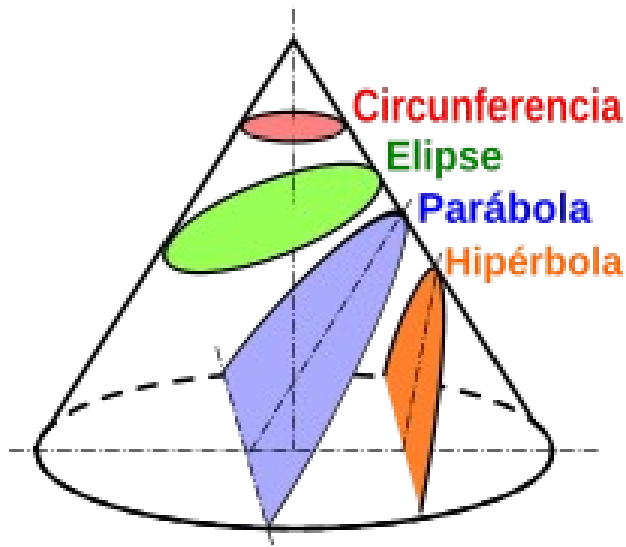
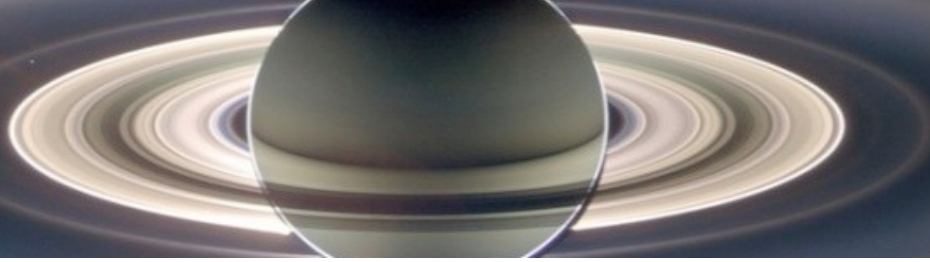
$$T^2 = k a^3$$

$$\begin{array}{l} T_{\oplus} = 1 \text{ año} \\ a_{\oplus} = 1 \text{ U.A.} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} 1^2 = k 1^3 \\ 1 = k 1 \end{array} \right. \quad \Rightarrow k=1$$





# Excentricidad

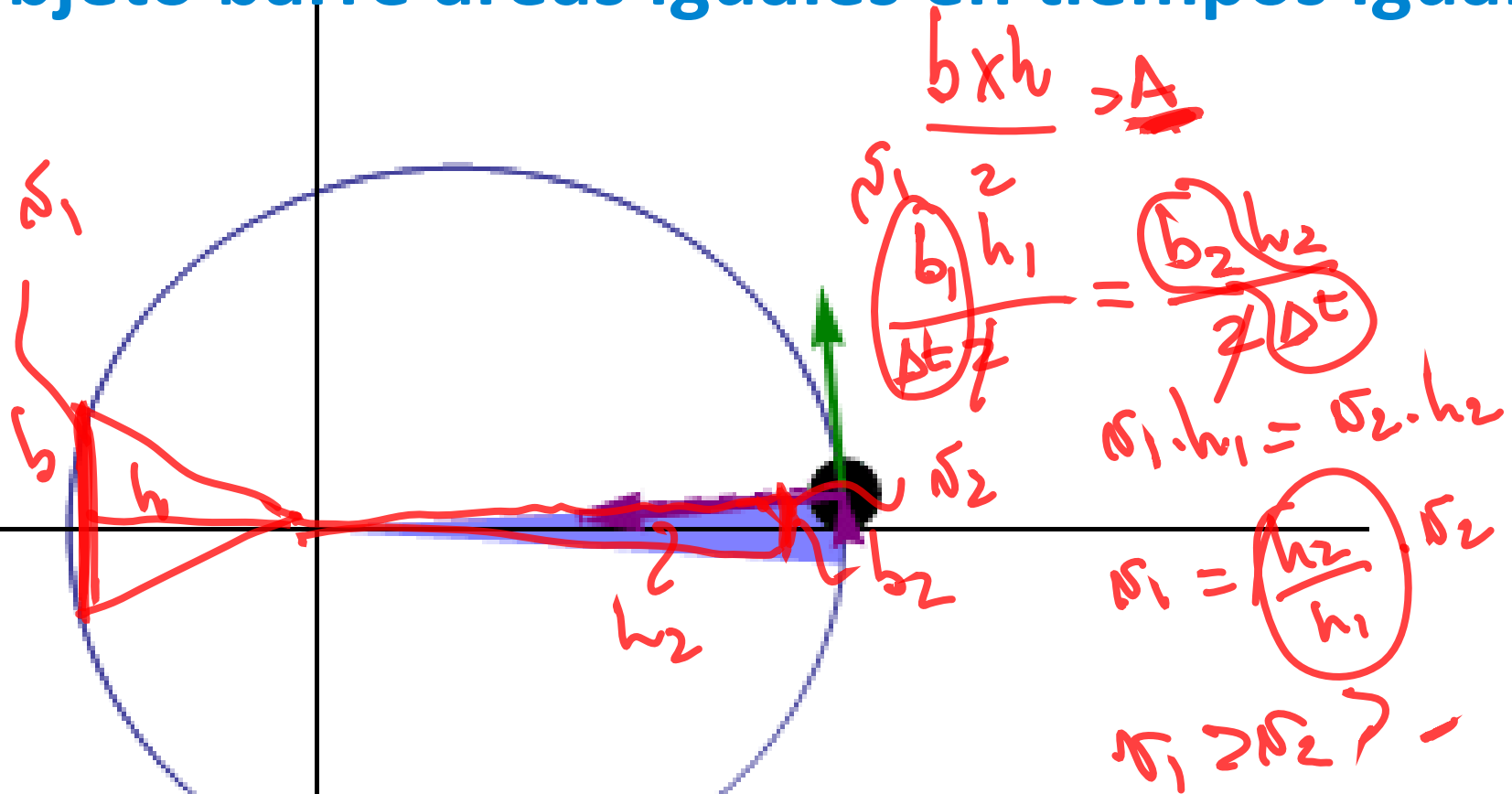


- Lovejoy C/2014 Q2: 0.998
- PanSTARRS C/2011 L4: 1.00009
- Tierra: 0.0167
- Júpiter: 0.043
- Mercurio: 0.2056
- Eris: 0.4418

- Círculo  $\varepsilon=0$
- Elipse  $0<\varepsilon<1$
- Parábola  $\varepsilon=1$
- Hipérbola  $\varepsilon>1$

# Velocidad planetaria

El objeto barre áreas iguales en tiempos iguales



PH (más cerca) → rápido  
AH (más lejos) → lento



# órbita de # HD\_171028\_b

**HD 171028 b**

Distanza: 380.670 km  
Raggio: 74.020 km  
Diametro apparente: 18° 44' 17,1"  
Durata del giorno: 12,560 ore  
Temperatura: 306 K

2009 Nov 18 21:50:17 UTC  
Tempo reale

<http://arxiv.org/abs/0708.0954>  
 $M=0.99 M_{\text{Sol}}$   
 $m=1.962 m_{\text{Jup}}$   
 $a=1.31019 \text{ UA}$   
 $E=0.59$

Velocità: 0,00000 m/s

Segui HD 171028 b  
FOV: 27° 08' 47,8" (1,00x)

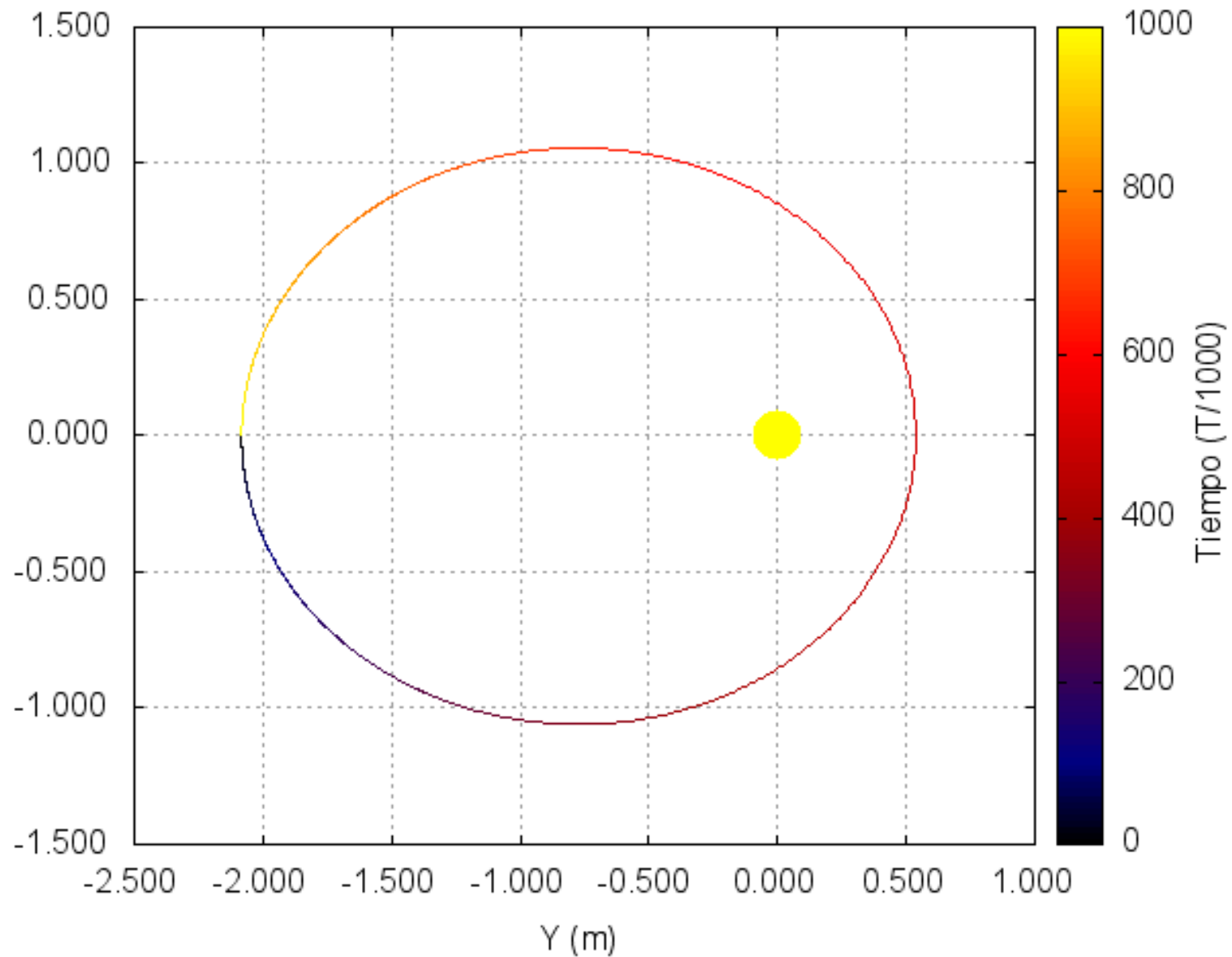
# órbita de # HD\_171028\_b

## HD 171028 b

Distancia: 380.670 km  
Radio: 74.020 km  
Diámetro aparente: 18° 44' 17"  
Durata del giorno: 12,560 ore  
Temperatura: 306 K

<http://arxiv.org/abs/1508.01549>  
 $M=0.99 M_{\odot}$   
 $m=1.962 m_{\oplus}$   
 $a=1.31019 \text{ AU}$   
 $E=0.59$

Velocità: 0.00000 m/s



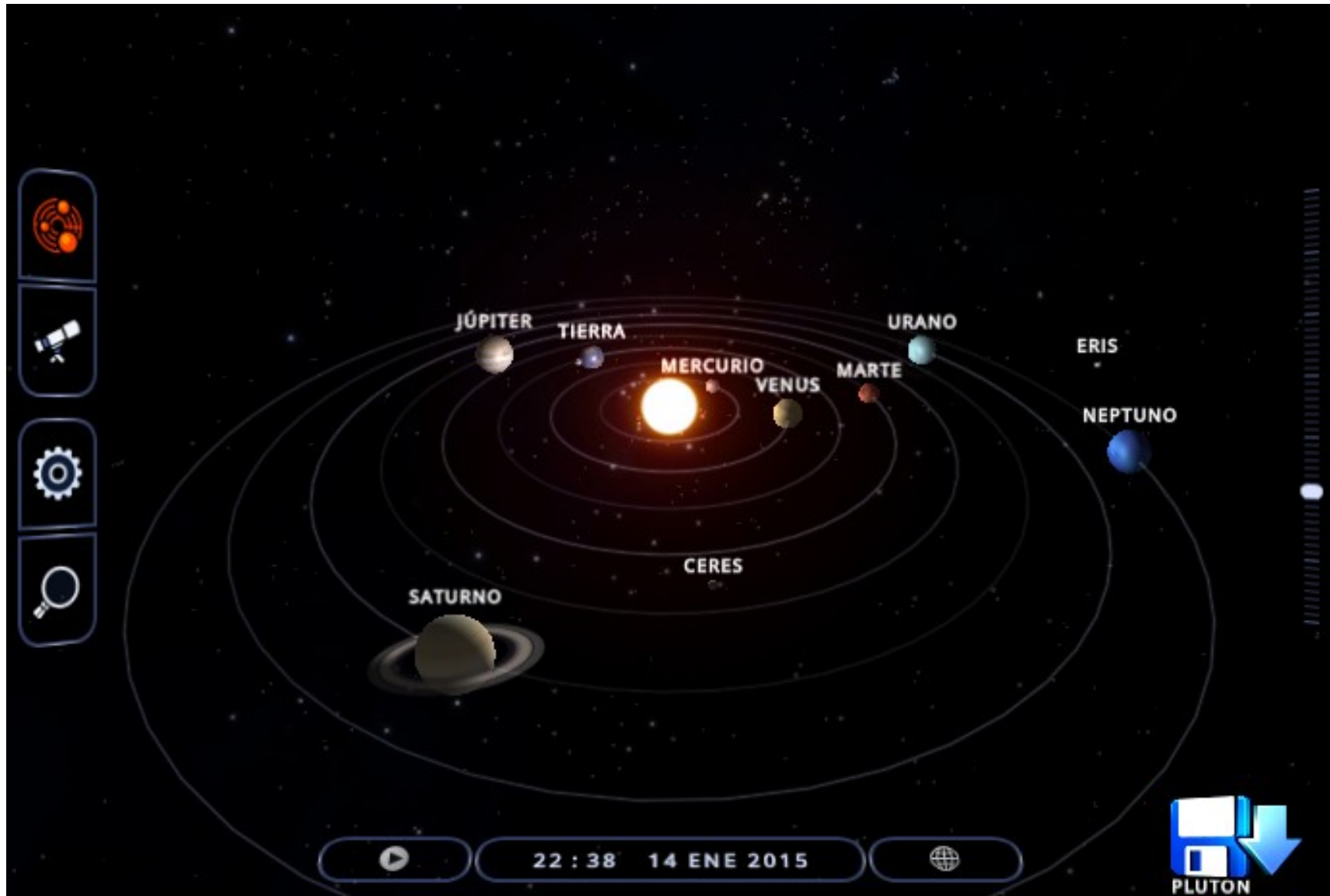
21:50:17 UTC

Segui HD 171028 b  
OV: 27° 08' 47,8" (1,00x)

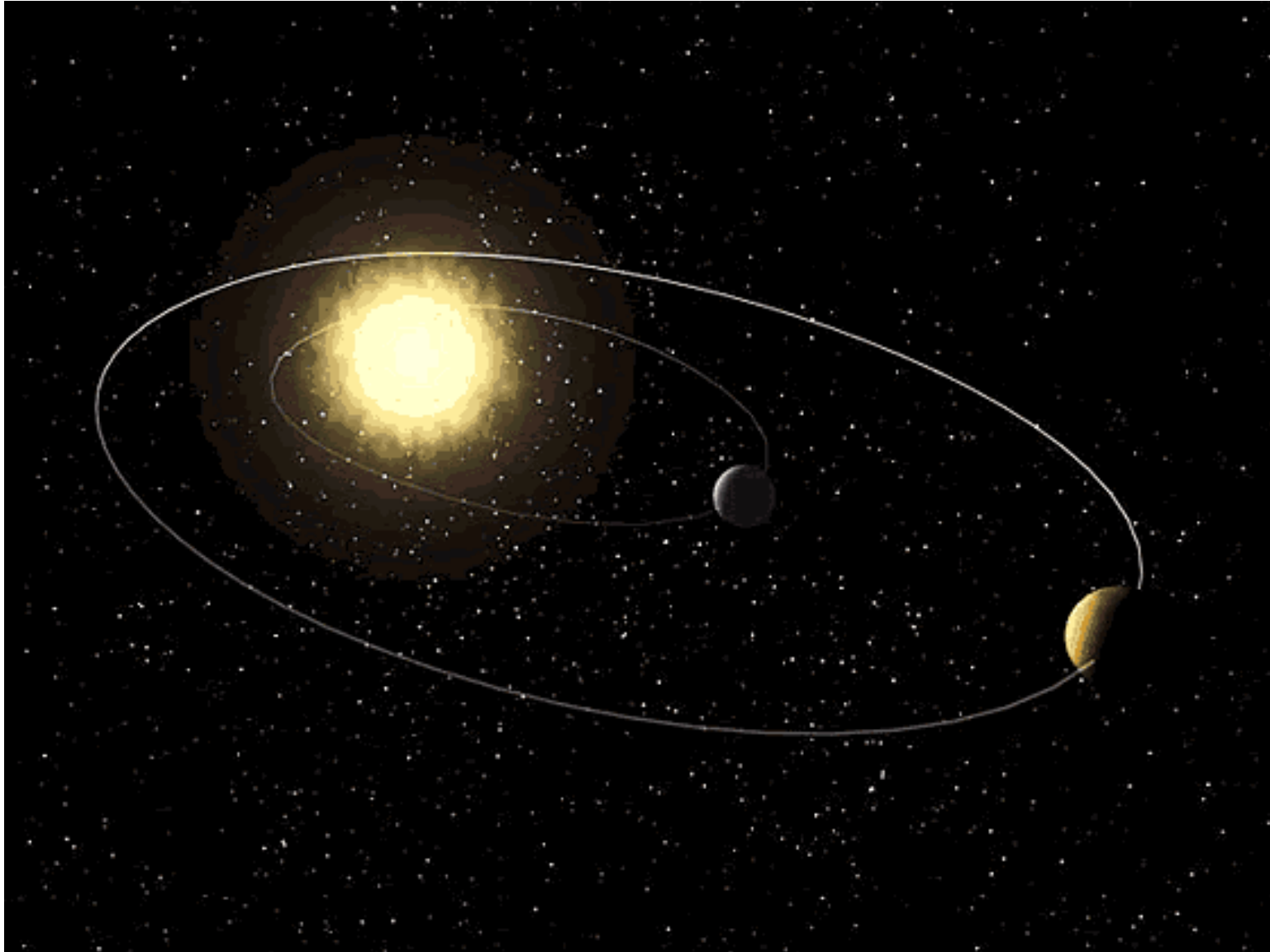


# “Solar System Scope”

<http://www.solarsystemscope.com/es>

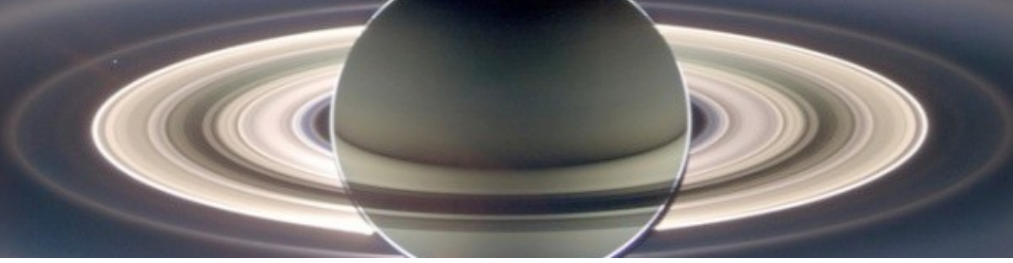


**Más cerca → más rápido, III, el regreso**





# Tercera Ley



- Para un planeta con semieje mayor  $a$ , el período orbital  $T$  vale:

$$T = \sqrt{k a^3}$$

$$\begin{aligned} a &\rightarrow a' = 2a \\ a^3 &\rightarrow a'^3 = 8a^3 \\ T' &\sim \sqrt{8} T \end{aligned}$$

- O bien,

$$T^2 = k a^3$$

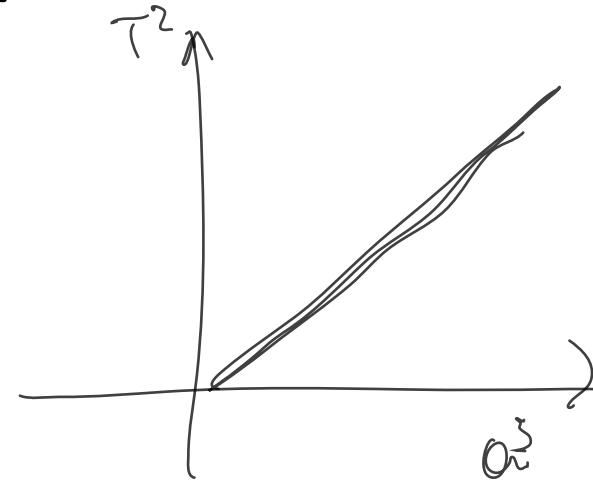
- Y la constante  $k$  depende de la masa del cuerpo central

$$k = \frac{4\pi^2}{GM_{\text{Sol}}}$$

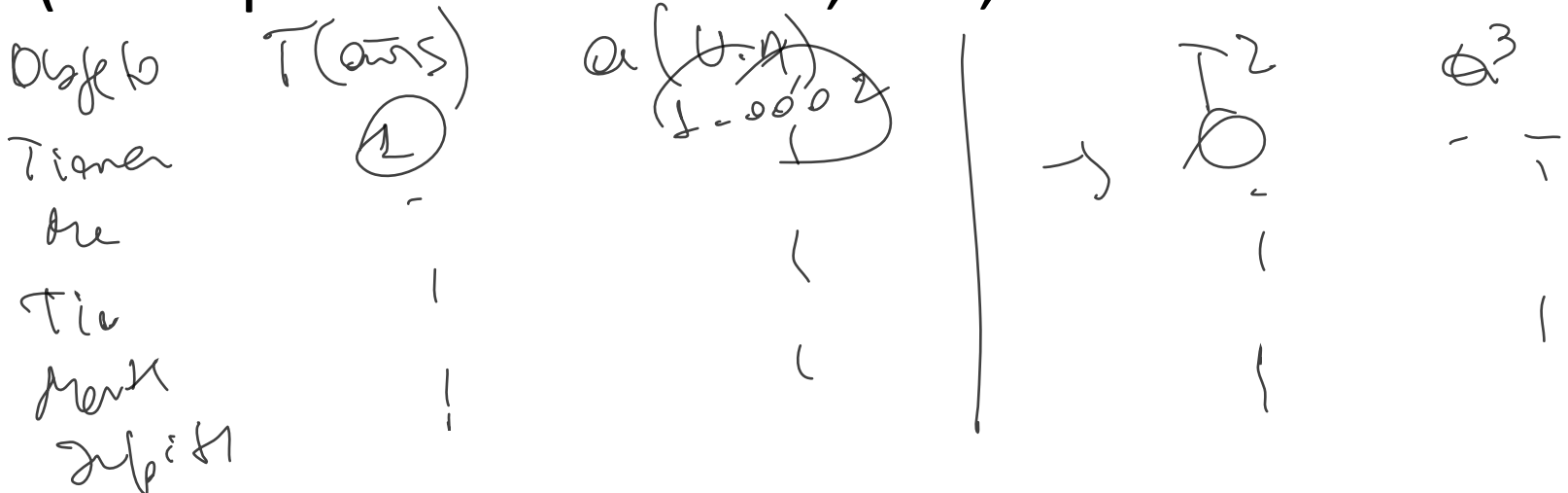
# Para el Sistema Solar

- Si medimos  $a$  en Unidades astronómicas y  $T$  en años terrestres,  $k=1$

$$\left( \frac{T}{\text{año}} \right)^2 = \left( \frac{a}{\text{U.A.}} \right)^3$$

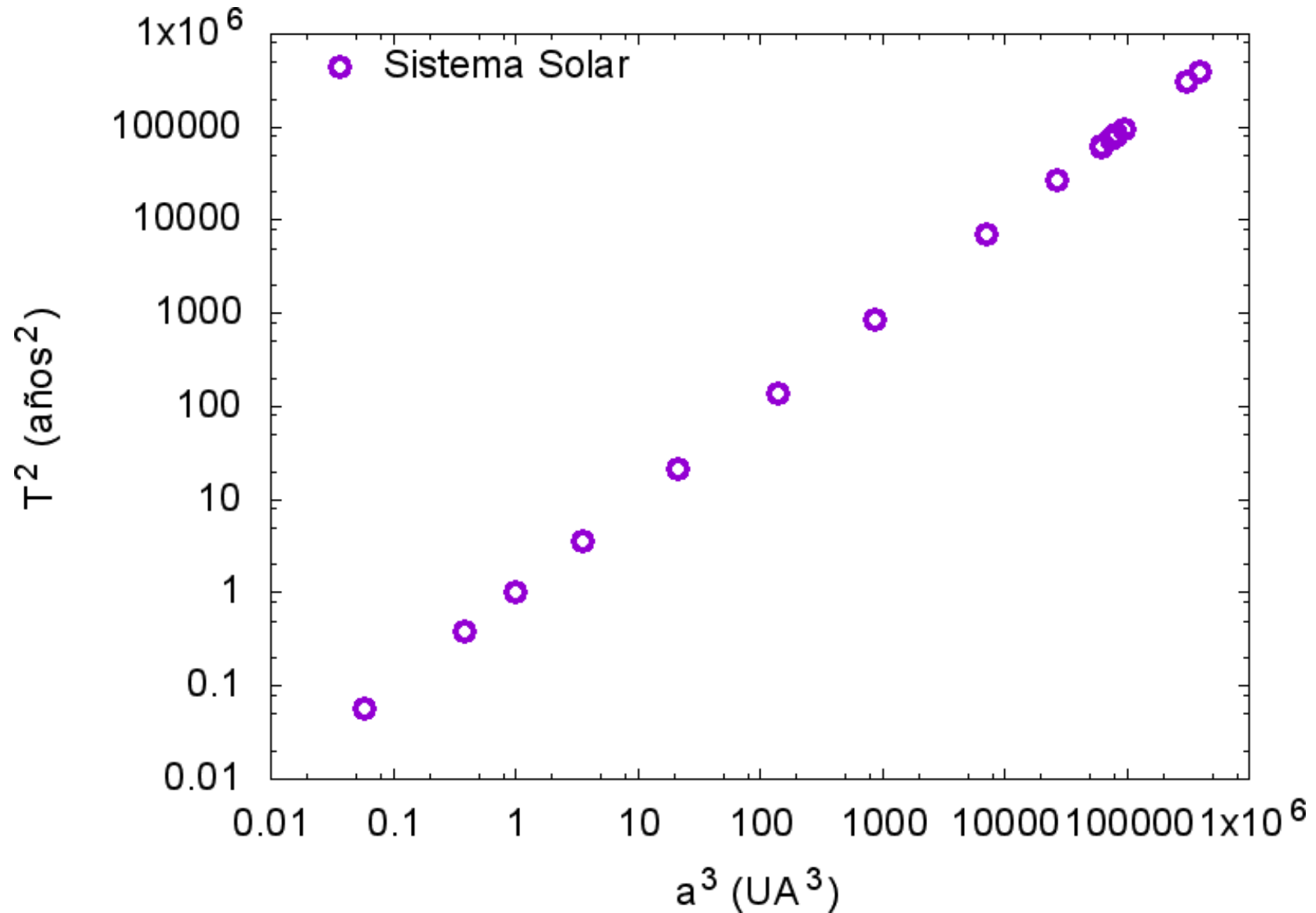


- (nota: pensar en la Tierra,  $T=1$ ,  $a=1$  entonces  $k=1$ )





# ¿Será verdad? → Datos!



# ¿Será verdad? → Datos!

