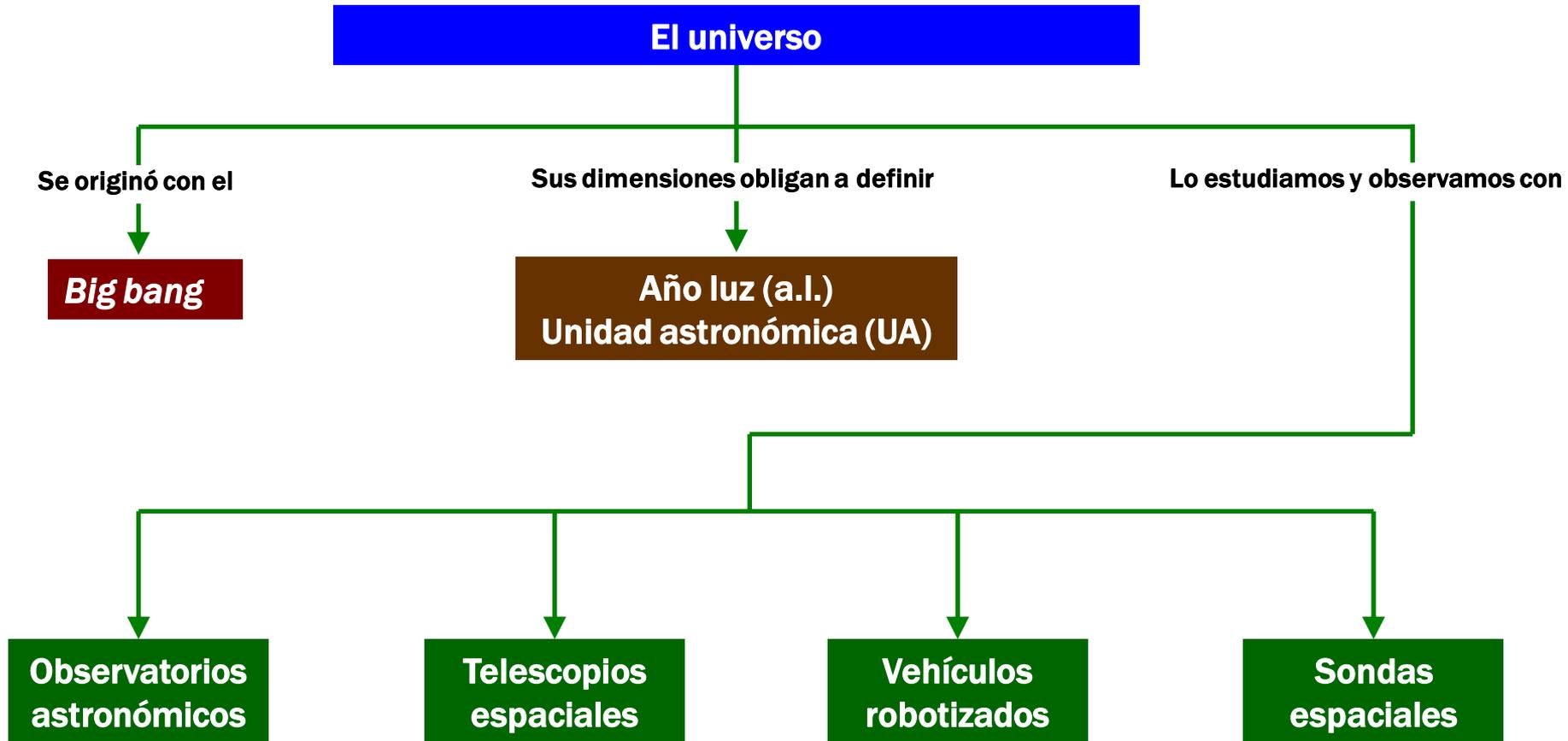


# El Universo

A vibrant, colorful depiction of the universe. The background is a deep, dark blue space filled with numerous stars of various colors (white, yellow, red, blue). Several prominent galaxies are visible, including a large, bright blue and white spiral galaxy in the upper center, and a smaller, reddish-orange spiral galaxy in the lower right. In the bottom right corner, a portion of a planet with a blue atmosphere and white clouds is visible, along with a smaller, dark planet nearby. The overall scene is a rich, multi-colored cosmic landscape.

# EL UNIVERSO

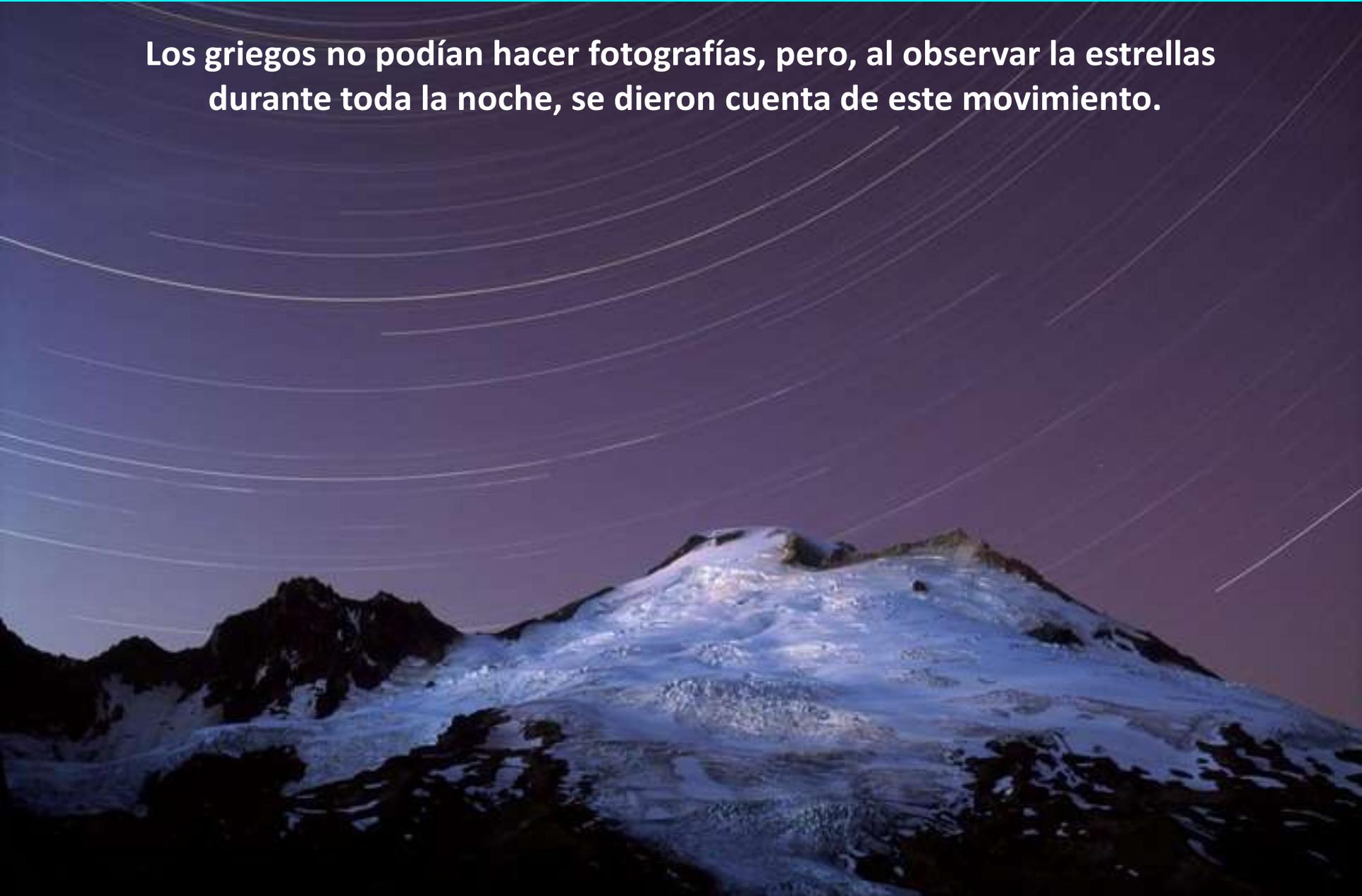


# Teorías antiguas sobre el Universo



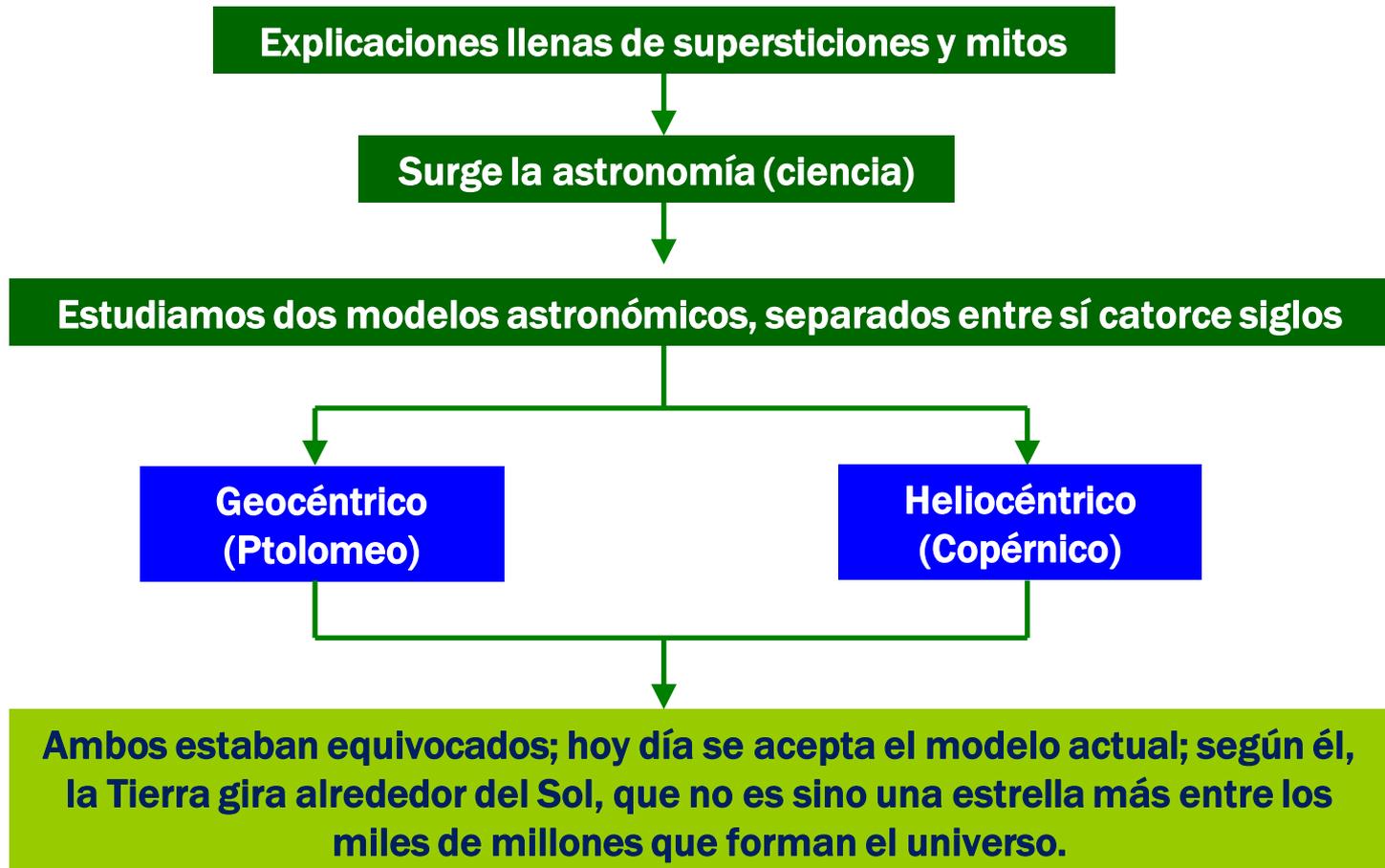
# MOVIMIENTO APARENTE DE LAS ESTRELLAS

Los griegos no podían hacer fotografías, pero, al observar la estrellas durante toda la noche, se dieron cuenta de este movimiento.



¿Realmente las estrellas se mueven, manteniendo sus distancias?

# EVOLUCIÓN DE LAS IDEAS SOBRE EL UNIVERSO

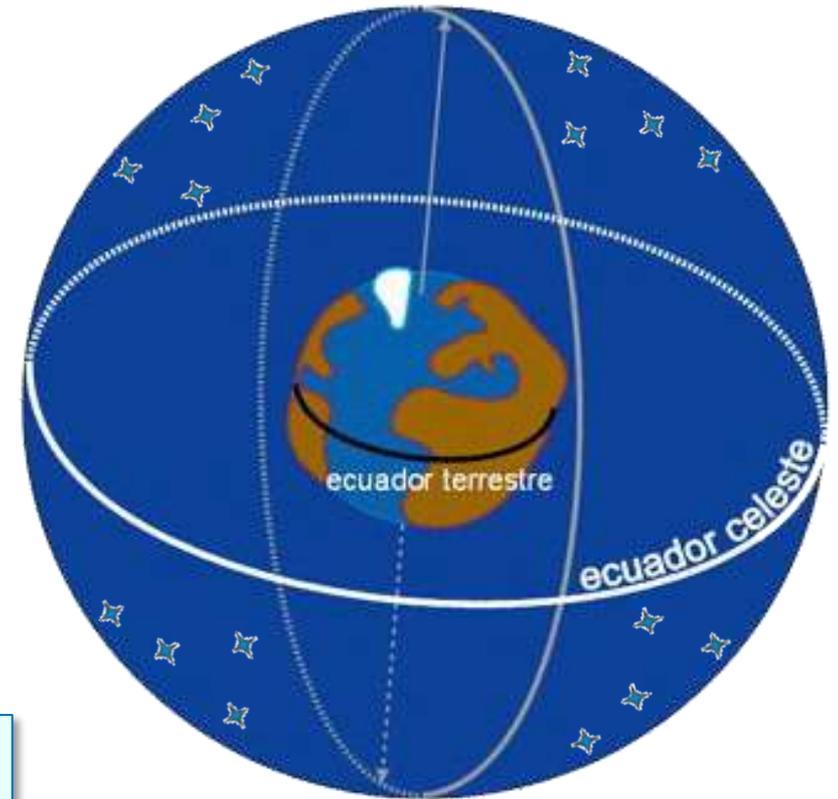
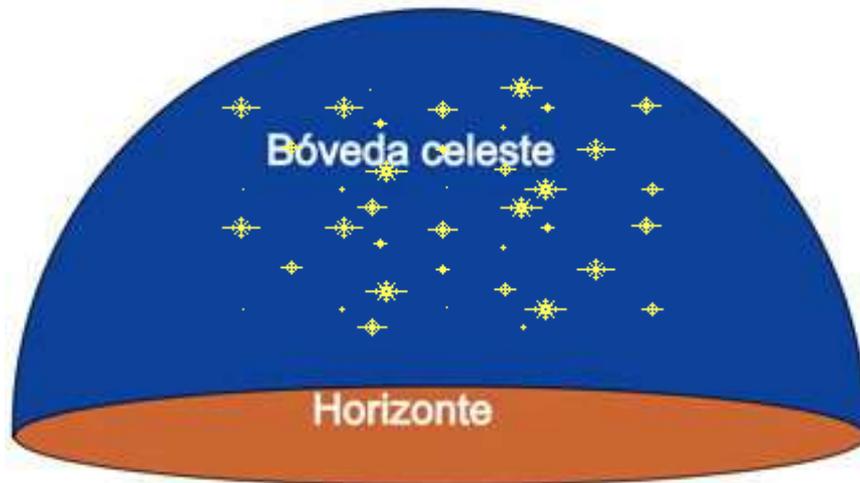


# MOVIMIENTO APARENTE DE LAS ESTRELLAS



**Una estrella no parecía girar. ¿Cuál puede ser? ¿Conoces su nombre?**

# GRIEGOS → LOS ASTROS ESTABAN EN LA BÓVEDA CELESTE

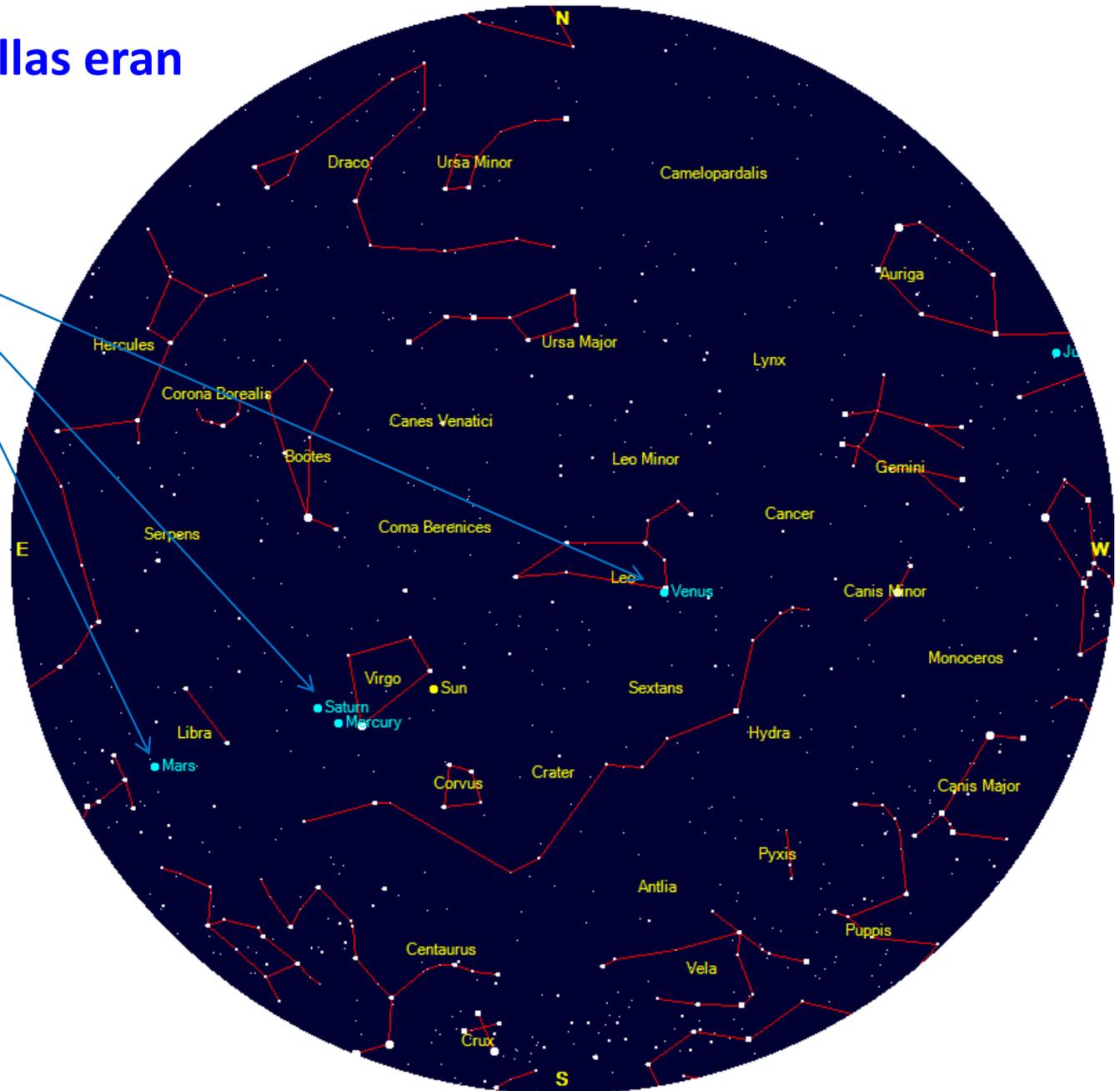


Para los griegos, las estrellas estaban fijas en la **bóveda celeste**, y ésta daba una vuelta cada día.

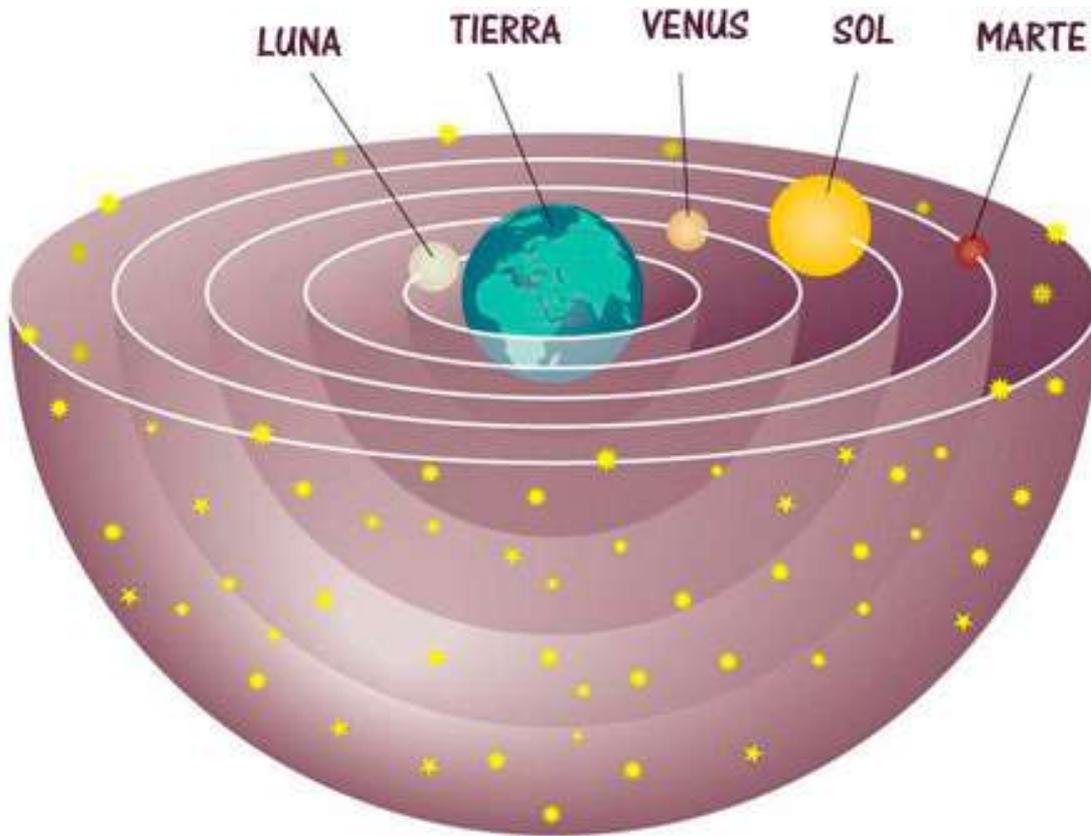
Ello explicaría que las estrellas describieran un círculo y que sus posiciones relativas se mantuvieran.

# LA BÓVEDA CELESTE DE LOS ANTIGUOS GRIEGOS

Algunas estrellas eran  
“errantes”:  
las llamaron  
**planetas.**



# MODELO GEOCÉNTRICO DE PLATÓN Y ARISTÓTELES (s.IV aC)

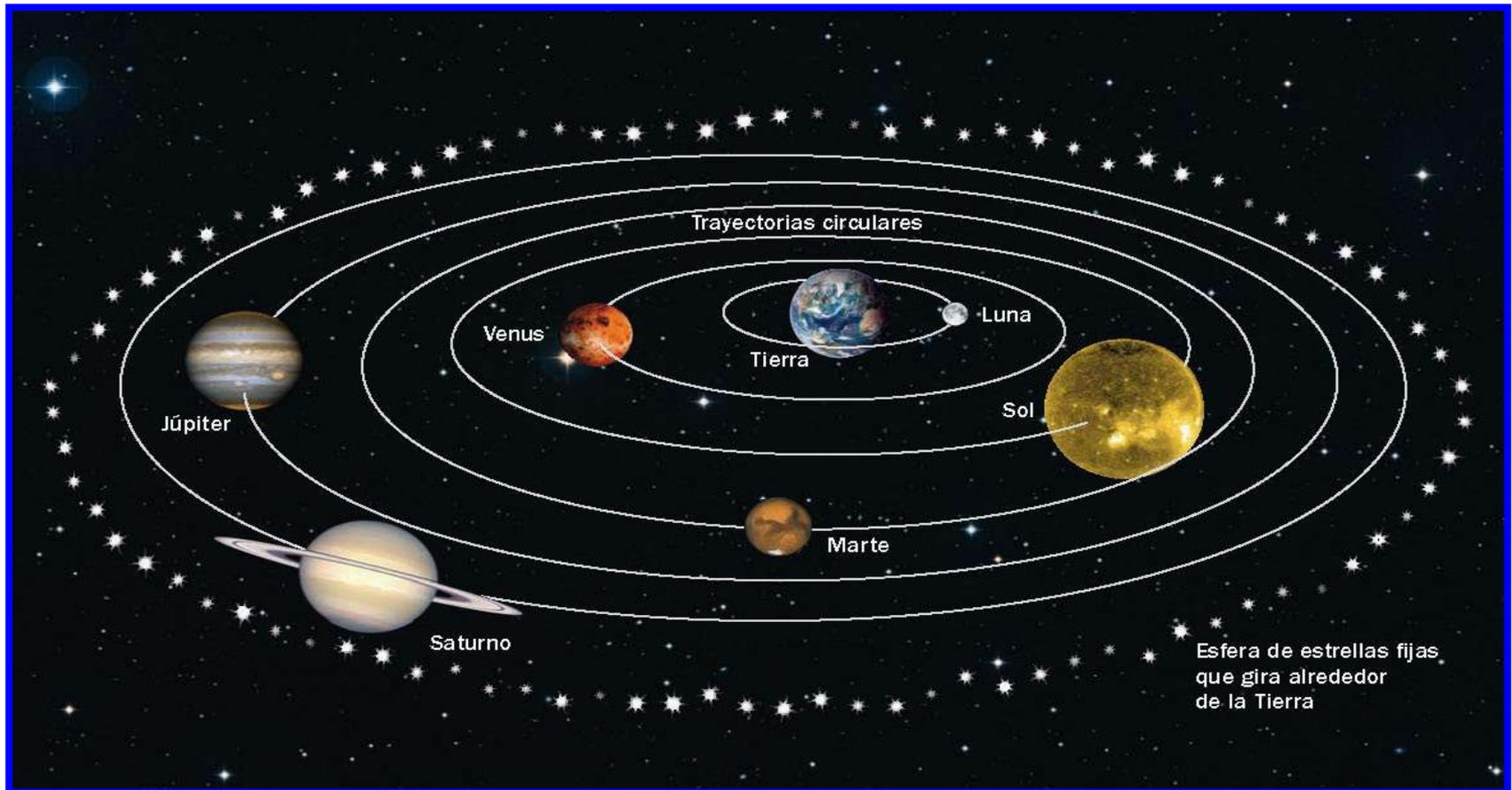


Aristóteles, discípulo de Platón, defendió el **modelo geocéntrico**.

El centro del Universo era la Tierra, y los demás planetas giraban a su alrededor, dispuestos en **esferas celestes** concéntricas. En la última esfera estaban las estrellas fijas.

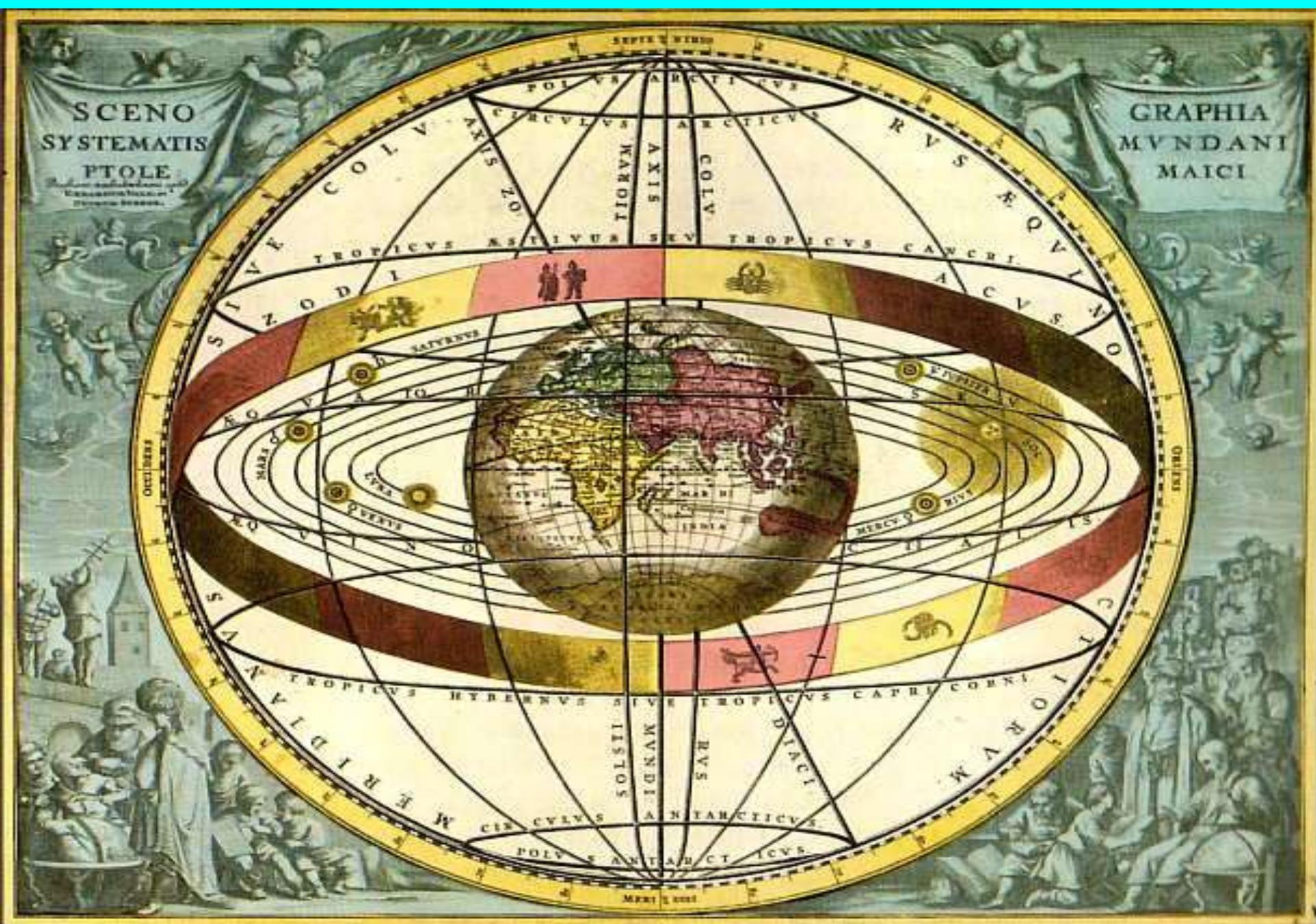


# MODELO GEOCÉNTRICO DE PTOLOMEO (s.II dC)



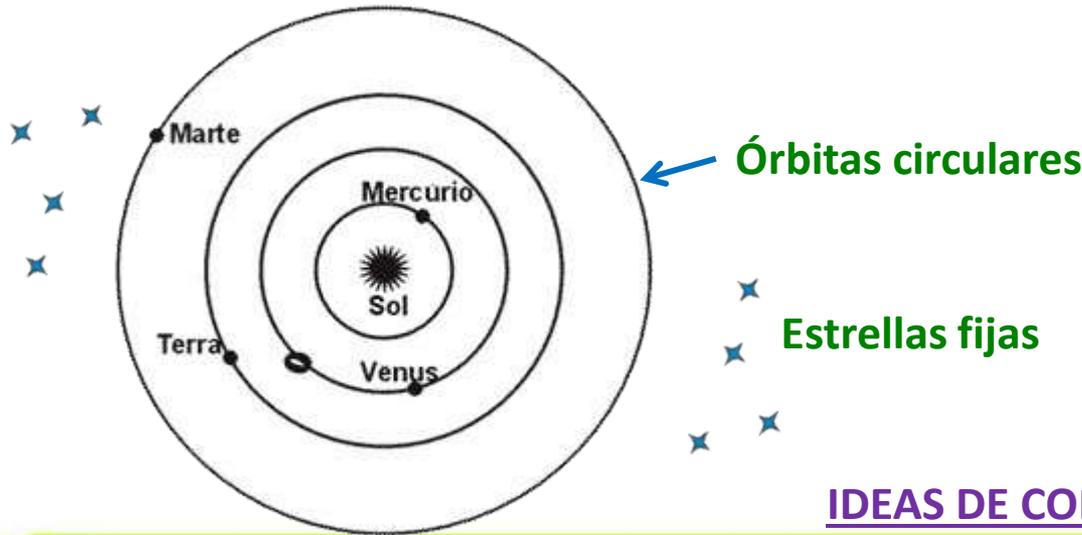
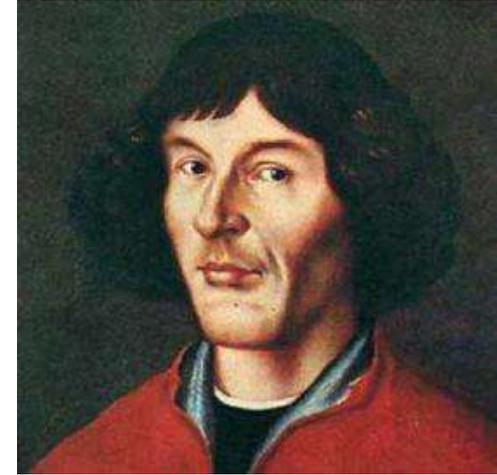
1. La Tierra es esférica y está inmóvil en el centro del universo.
2. El Sol, la Luna y los planetas giran en torno a la Tierra en trayectorias circulares.
3. Las estrellas están fijas en una esfera muy lejana que gira alrededor de la Tierra.

# EL MODELO GEOCÉNTRICO FUE DOGMA DE FE PARA LA RELIGIÓN



# MODELO HELIOCÉNTRICO DE COPÉRNICO (s. XVI)

Copérnico



## IDEAS DE COPÉRNICO

- El Sol está inmóvil y ocupa el centro del universo.
- La Tierra es un planeta, y todos ellos giran alrededor del Sol.
- La Tierra tiene dos movimientos: rotación y translación.
- La Luna gira alrededor de la Tierra.
- La esfera última que contiene las estrellas fijas, es inmóvil y más alejada de lo señalado por el sistema geocéntrico.

S  
i  
s  
t  
e  
m  
a  
  
H  
e  
l  
i  
o  
c  
é  
n  
t  
r  
i  
c  
o

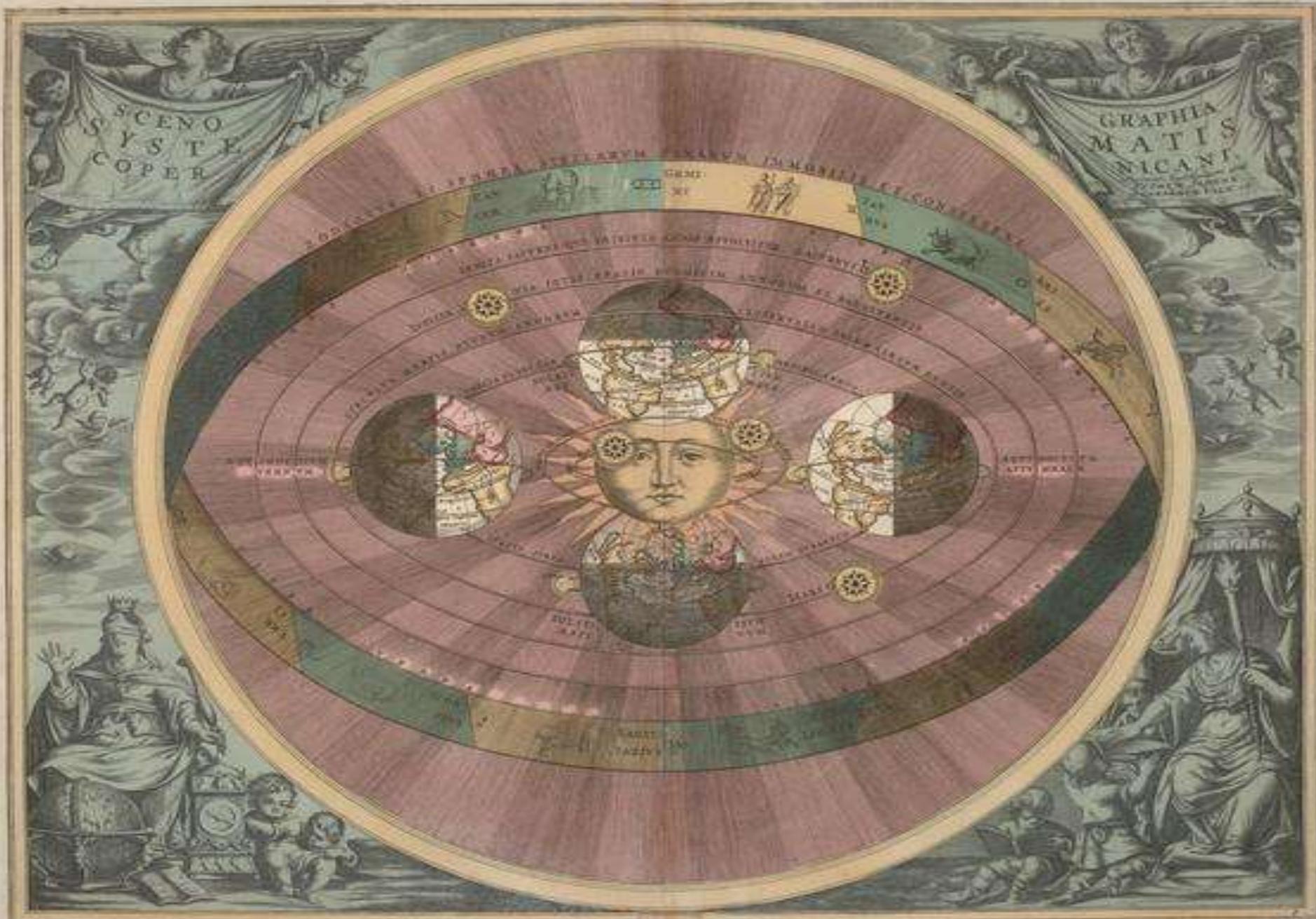
Este modelo fue defendido por **Galileo** (s. XVII) a pesar de ello constituía una herejía para la jerarquía católica.

# MODELO GEOCÉNTRICO DE COPÉRNICO (s.XVI dC)



1. El Sol está inmóvil en el centro del universo.
2. La Tierra gira sobre sí misma y la Luna lo hace a su alrededor.
3. La Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol a distintas velocidades y en círculos concéntricos.
4. La esfera de estrellas que rodea este sistema no se mueve.

# EL MODELO HELIOCÉNTRICO IBA EN CONTRA DE LA RELIGIÓN



# EL MODELO HELIOCÉNTRICO IBA EN CONTRA DE LA RELIGIÓN

Ello se debía a que en el Antiguo Testamento se narra que Josué pidió a Yavé que parara el curso del Sol para poder ganar una batalla.



# GALILEO GALILEI (s. XVII)

Construyó el primer telescopio  
y descubrió las lunas mayores  
de Júpiter.



## GALILEO GALILEI (s. XVII)

**Galileo fue juzgado por hereje al afirmar que la Tierra se mueve y que no es el centro del universo.**



# GALILEO GALILEI (s. XVII)

Si el acusado no renuncia a sus ideas será condenado a morir en la hoguera.

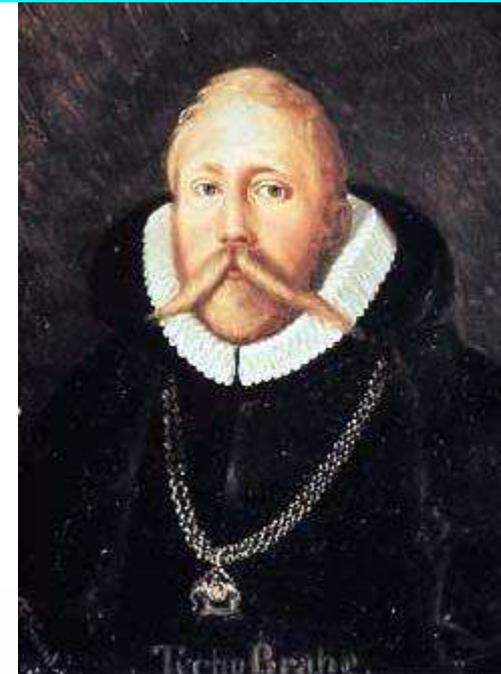
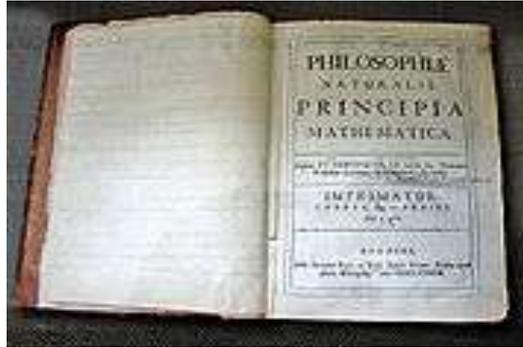
Está bien, renuncio.  
...Y sin embargo se mueve.



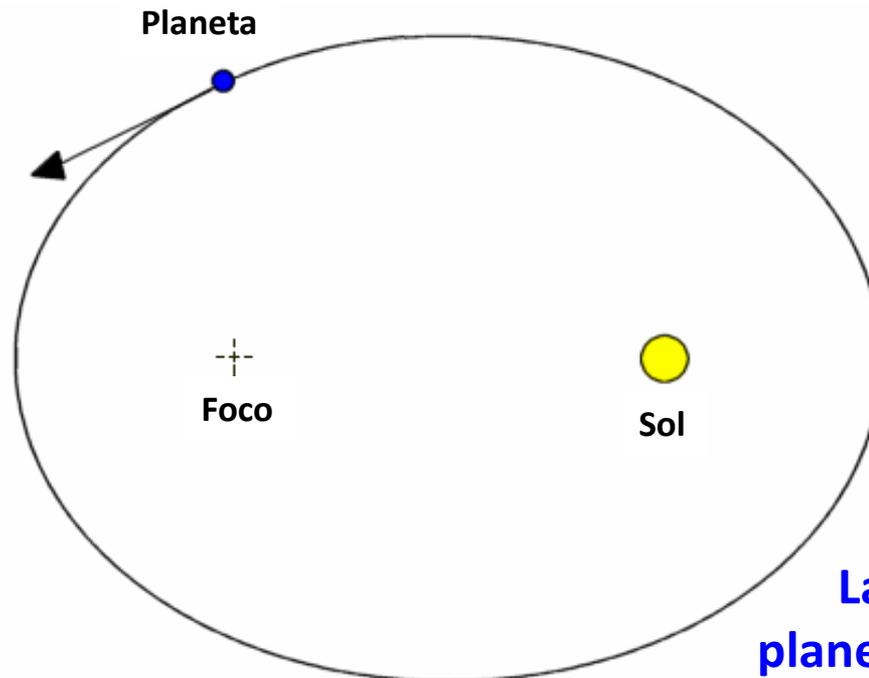
# LEYES DE KEPLER (s. XVII)



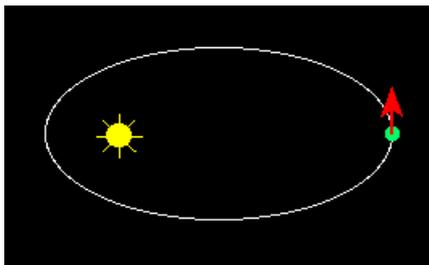
Kepler



Tycho Brahe



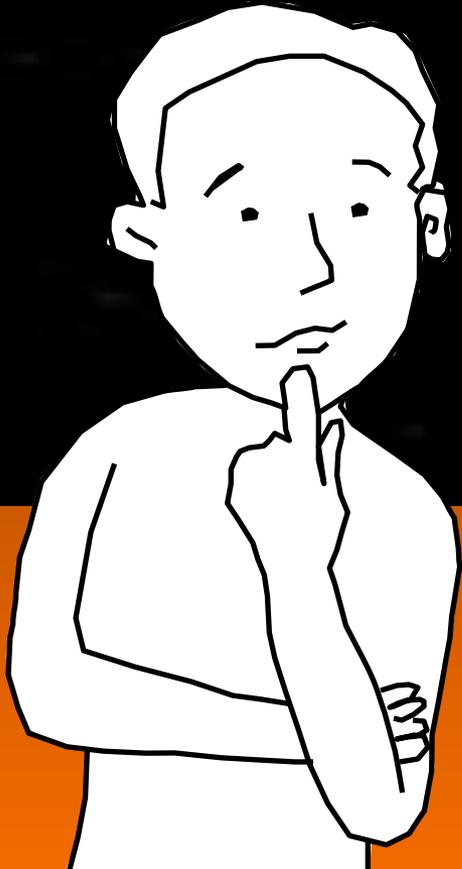
Las órbitas de los planetas son elípticas.





# Medida de distancias en el Universo

La distancia al astro más cercano a la Tierra, la Luna, es de 386.000 kilómetros. Pero, ¿qué significa esa cantidad de kilómetros?





Esta distancia es, aproximadamente, 30 veces el diámetro de la Tierra.



Si pudiéramos ir en un automóvil, viajando a 100 km/h, tardaríamos en recorrer los 386.000 km que hay de la Tierra a la Luna alrededor de 5 meses.



Los astronautas que fueron a la Luna lo hicieron con una rapidez de 40.000 km/h . De haber viajado en línea recta, habrían tardado unas 10 horas. En realidad se demoraron más de 2 días.

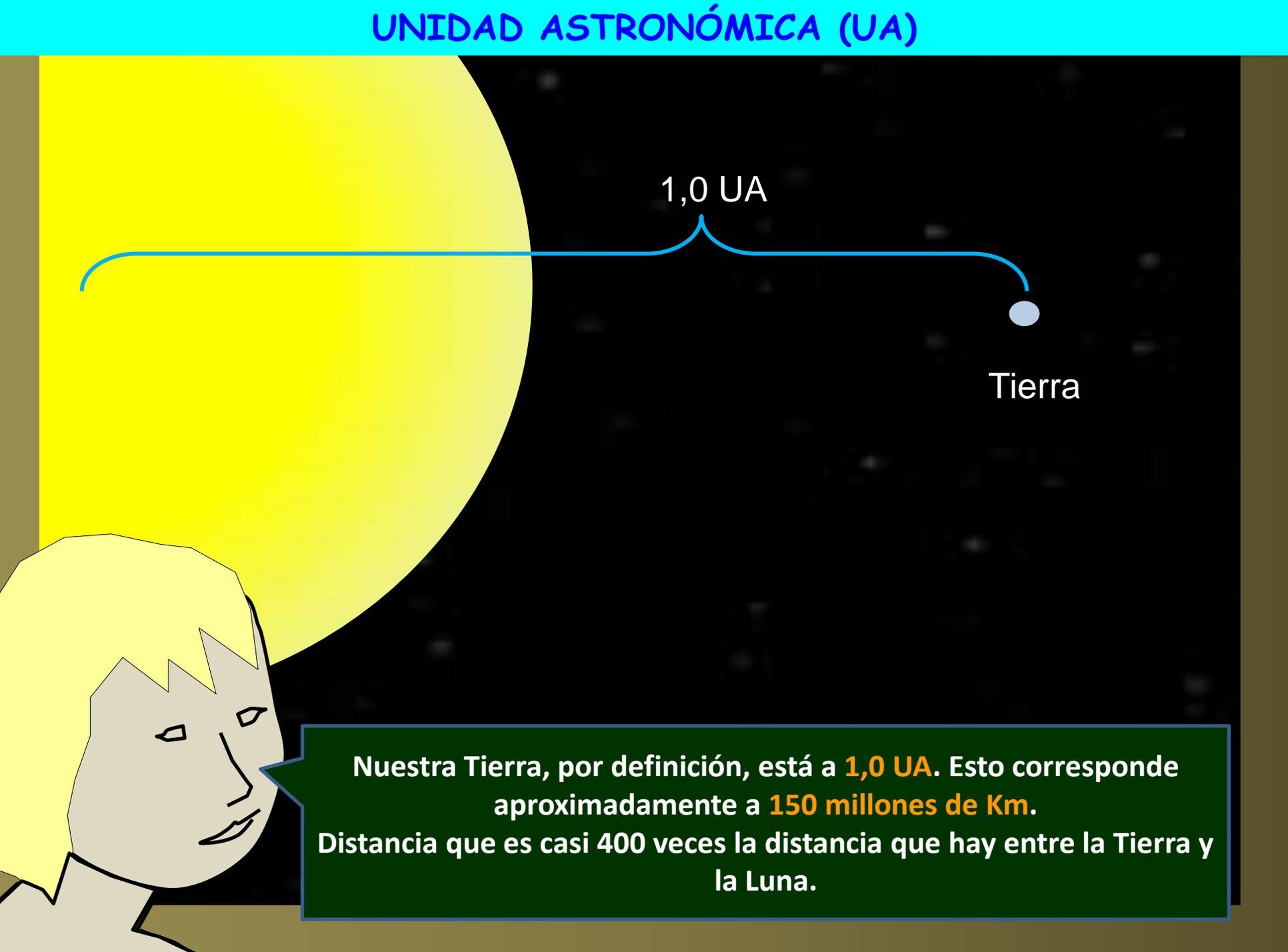


La luz que nos permite ver la Luna tarda poco más de 1 segundo en llegar a la Tierra. Cuando miras la Luna la estás viendo cómo fue hace 1,2 segundos atrás.

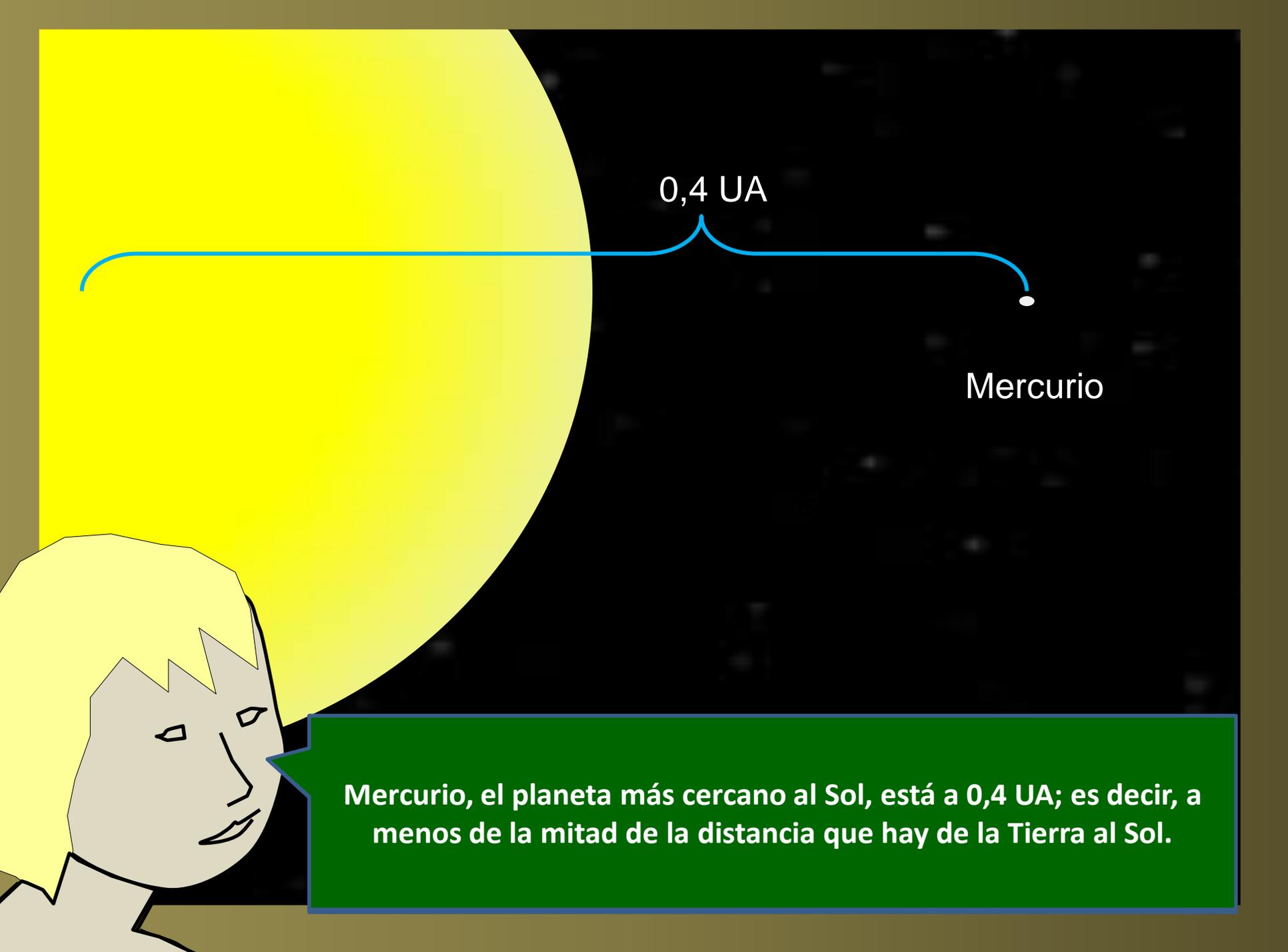
# UNIDAD ASTRONÓMICA (UA)

1,0 UA

Tierra



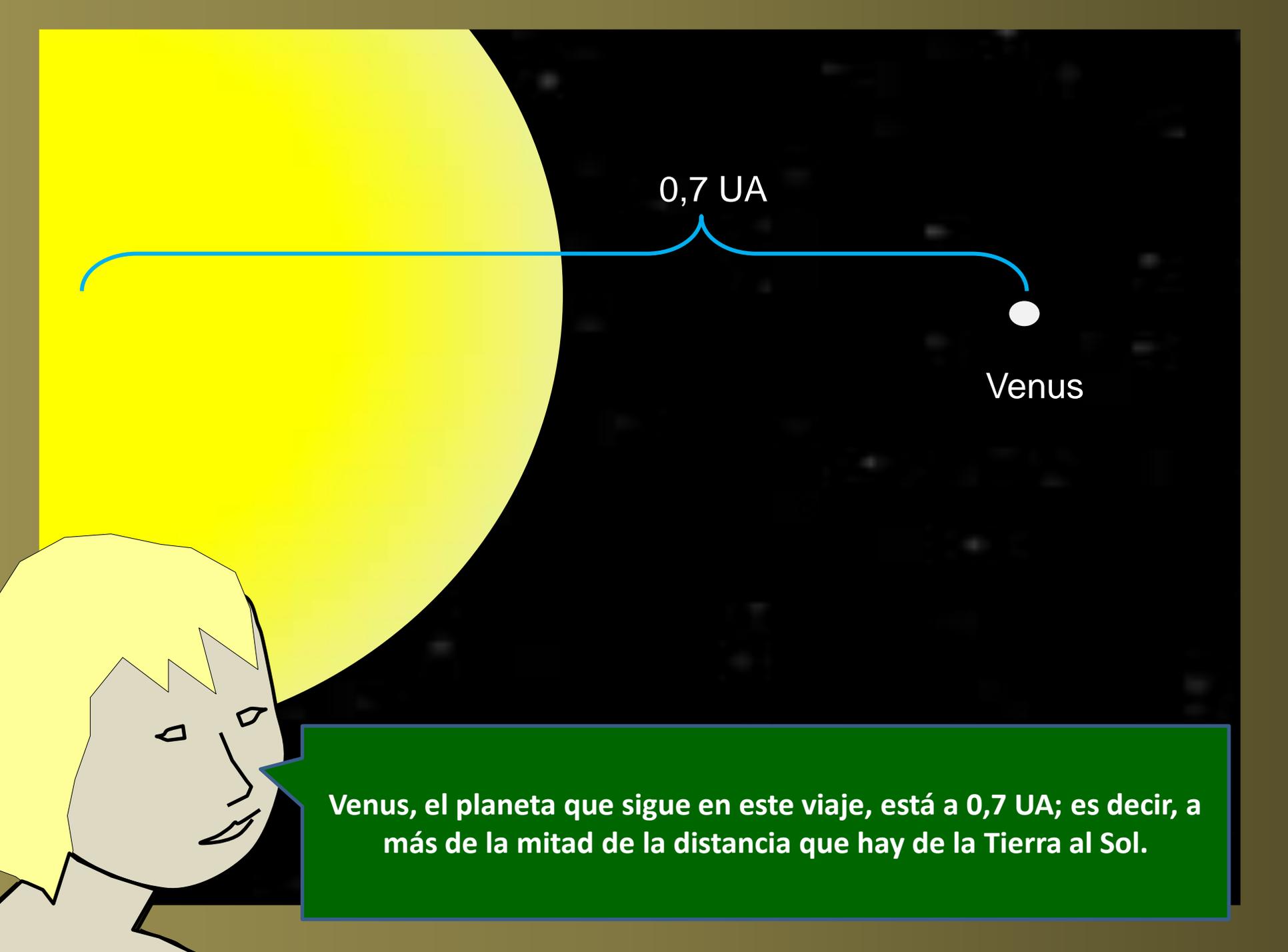
Nuestra Tierra, por definición, está a **1,0 UA**. Esto corresponde aproximadamente a **150 millones de Km**. Distancia que es casi 400 veces la distancia que hay entre la Tierra y la Luna.



0,4 UA

Mercurio

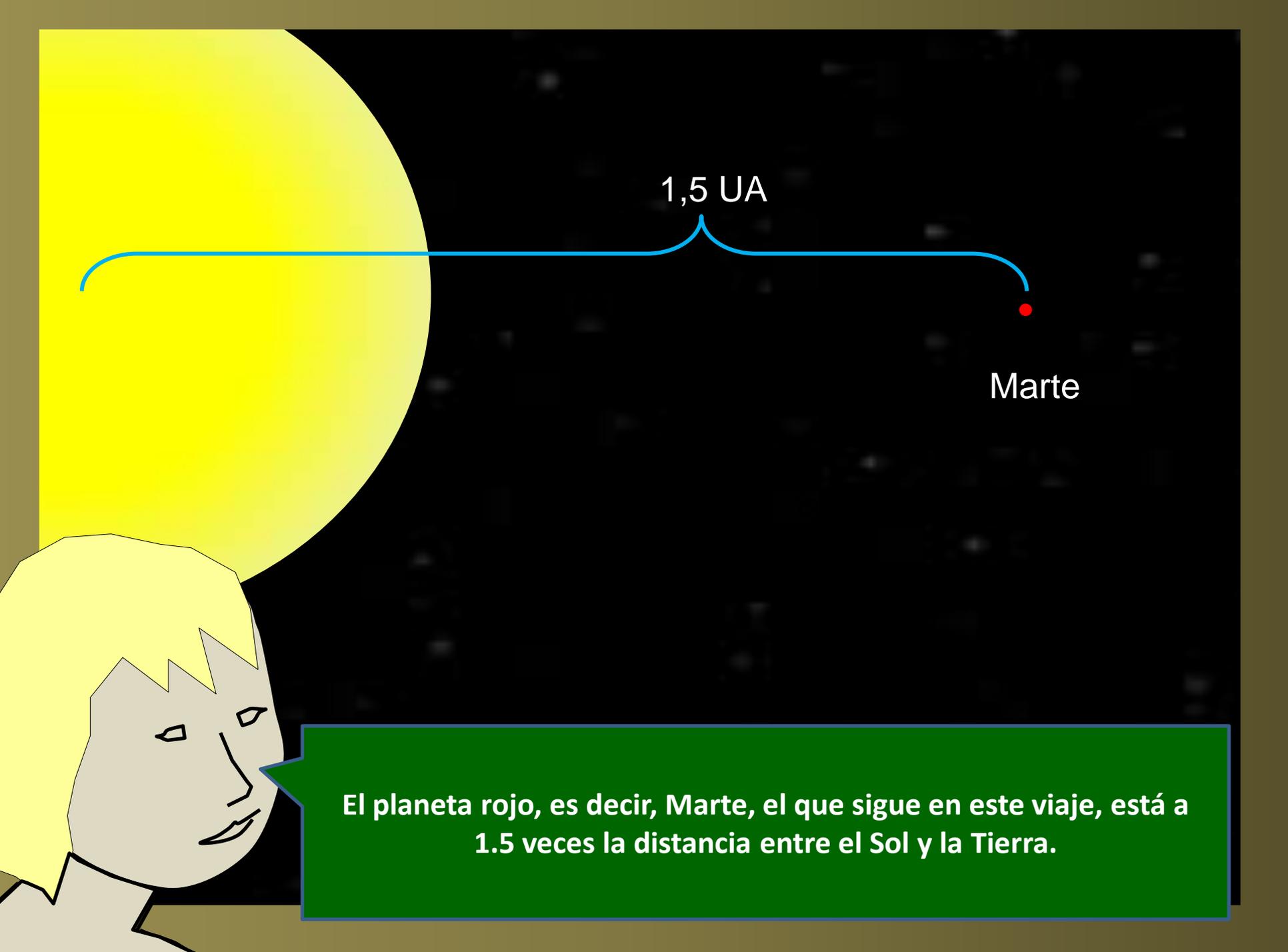
Mercurio, el planeta más cercano al Sol, está a 0,4 UA; es decir, a menos de la mitad de la distancia que hay de la Tierra al Sol.



0,7 UA

Venus

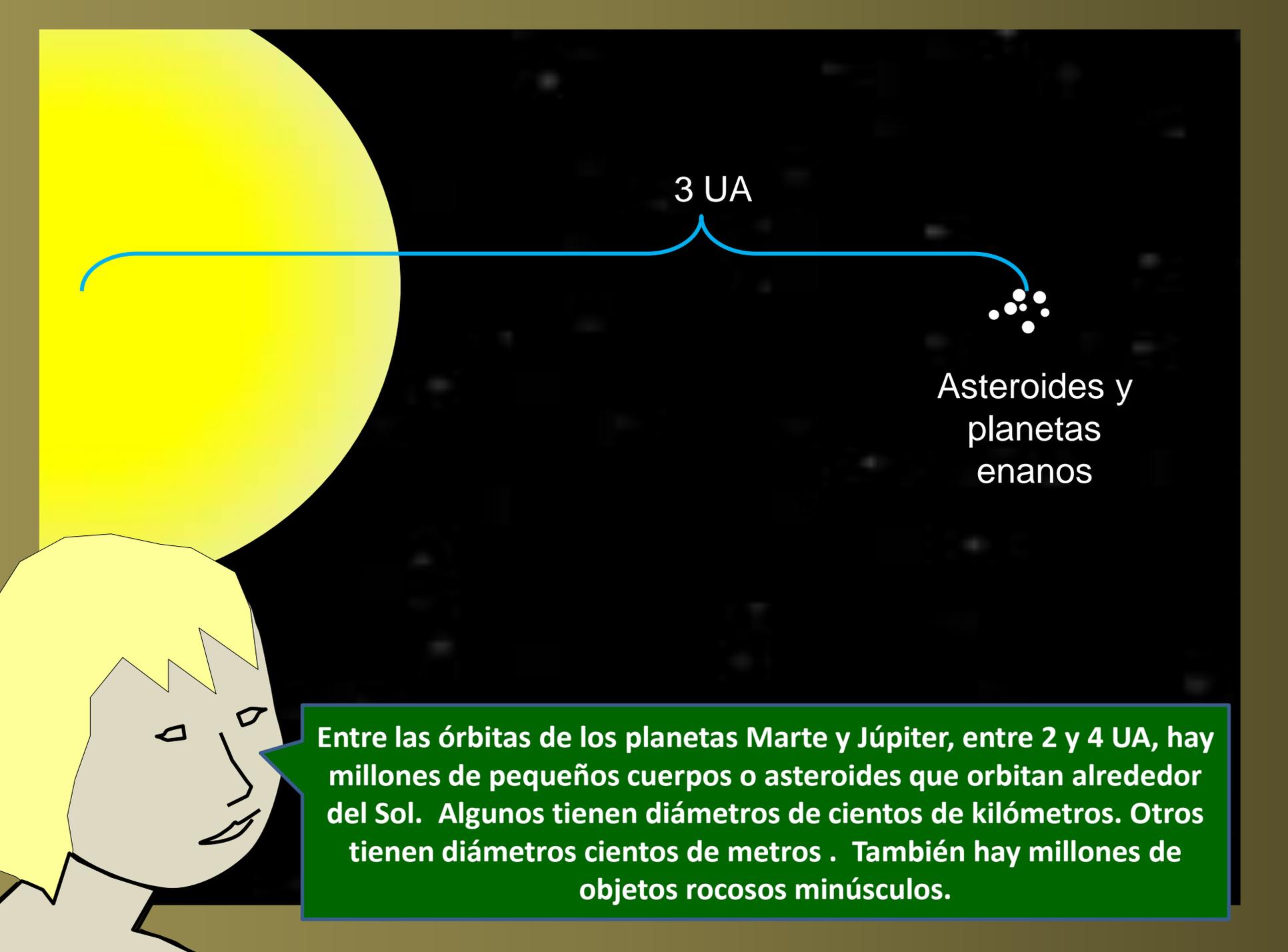
Venus, el planeta que sigue en este viaje, está a 0,7 UA; es decir, a más de la mitad de la distancia que hay de la Tierra al Sol.



1,5 UA

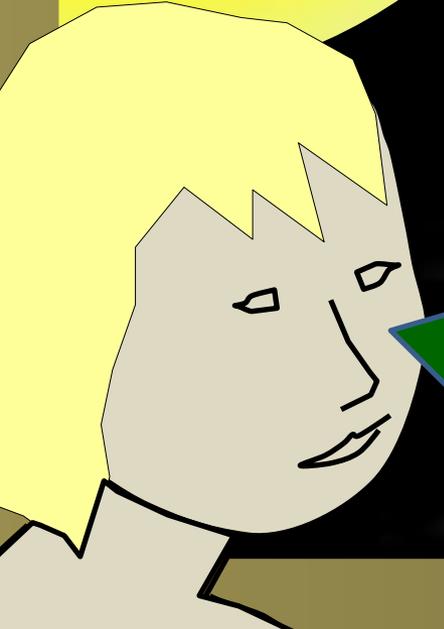
Marte

El planeta rojo, es decir, Marte, el que sigue en este viaje, está a 1.5 veces la distancia entre el Sol y la Tierra.

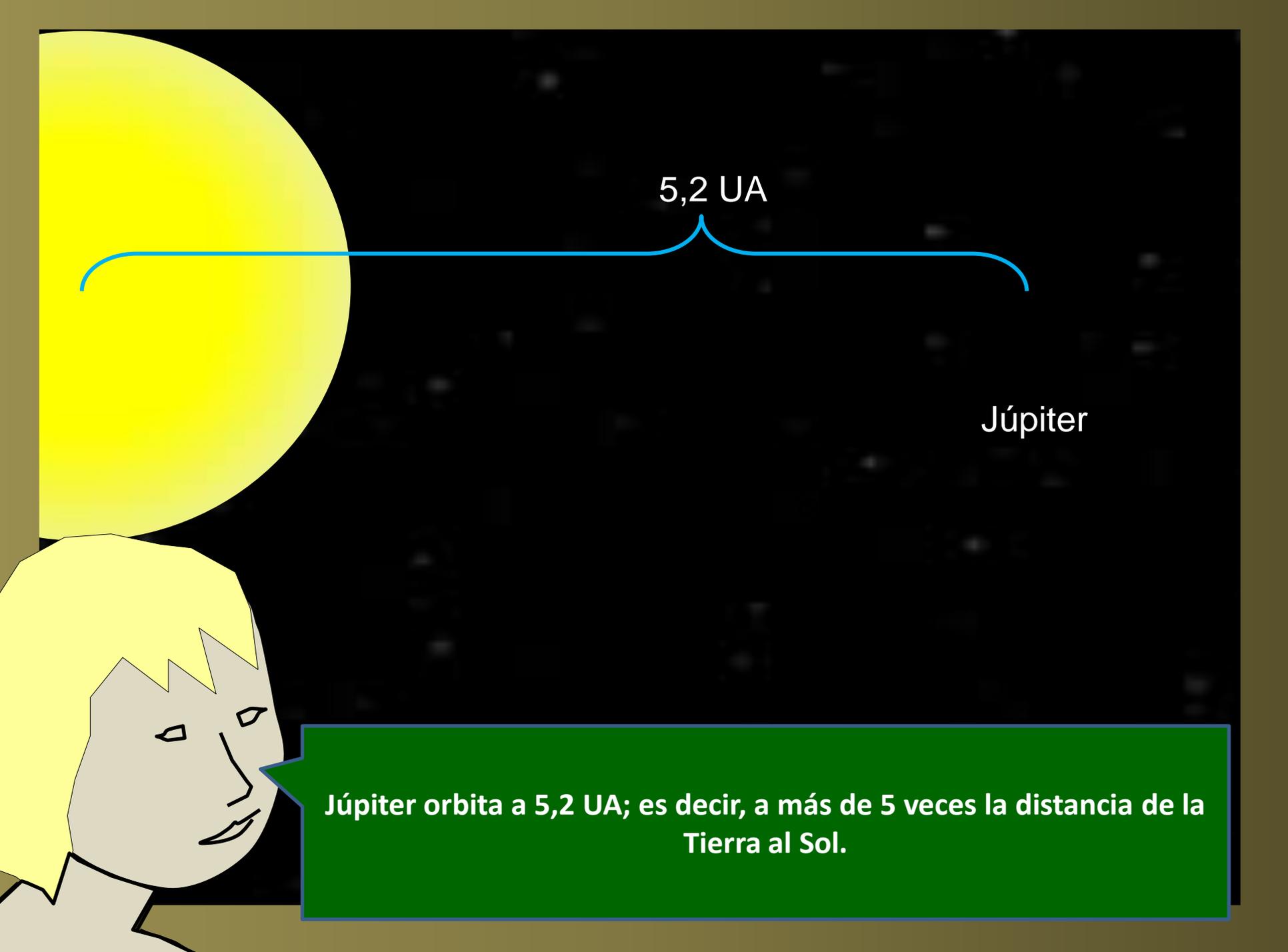


3 UA

Asteroides y  
planetas  
enanos



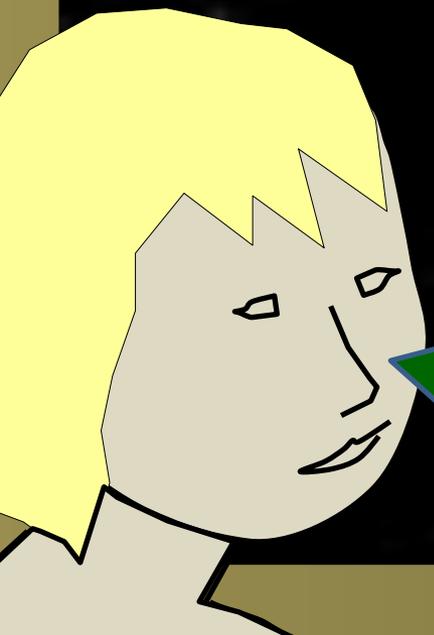
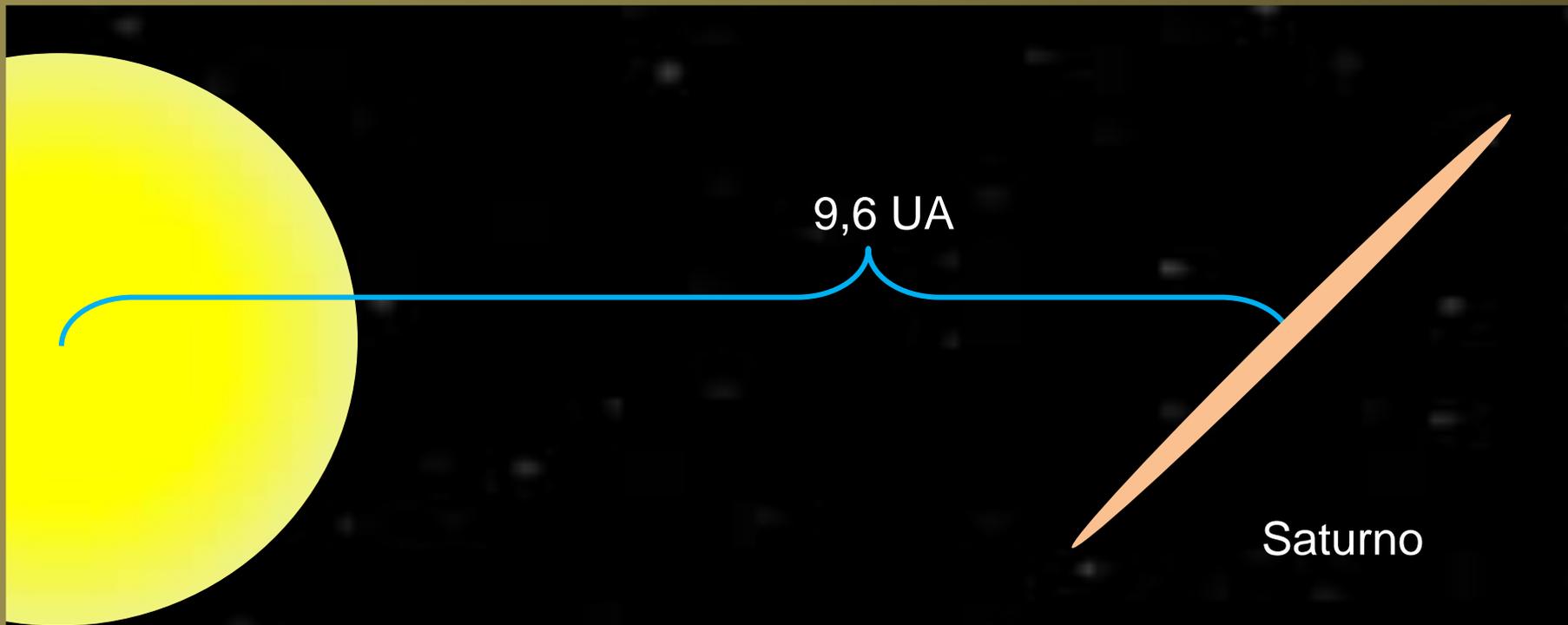
Entre las órbitas de los planetas Marte y Júpiter, entre 2 y 4 UA, hay millones de pequeños cuerpos o asteroides que orbitan alrededor del Sol. Algunos tienen diámetros de cientos de kilómetros. Otros tienen diámetros cientos de metros . También hay millones de objetos rocosos minúsculos.

A diagram showing a large yellow Sun on the left and a smaller yellow Jupiter on the right against a black starry background. A blue bracket spans the distance between them, labeled '5,2 UA'. A cartoon character with blonde hair is in the bottom left, with a green speech bubble pointing to the text.

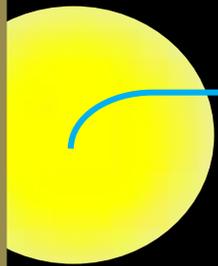
5,2 UA

Júpiter

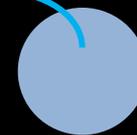
**Júpiter orbita a 5,2 UA; es decir, a más de 5 veces la distancia de la Tierra al Sol.**



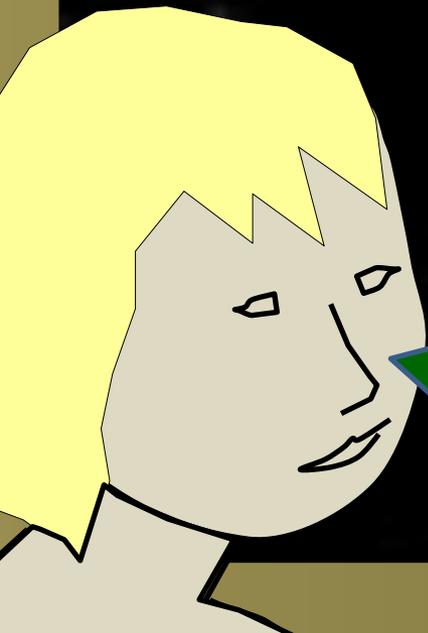
**Saturno está a casi 10 veces la distancia de la Tierra al Sol.**



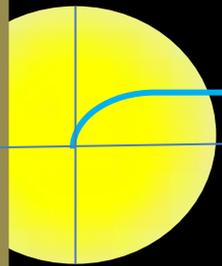
19,3 UA



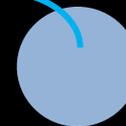
Urano



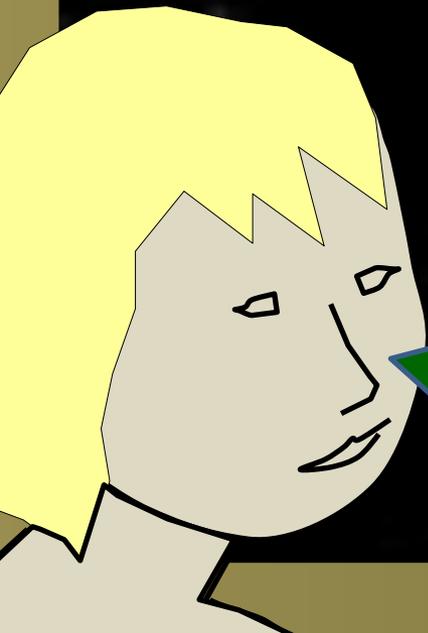
Urano está a casi 20 veces la distancia de la Tierra al Sol.



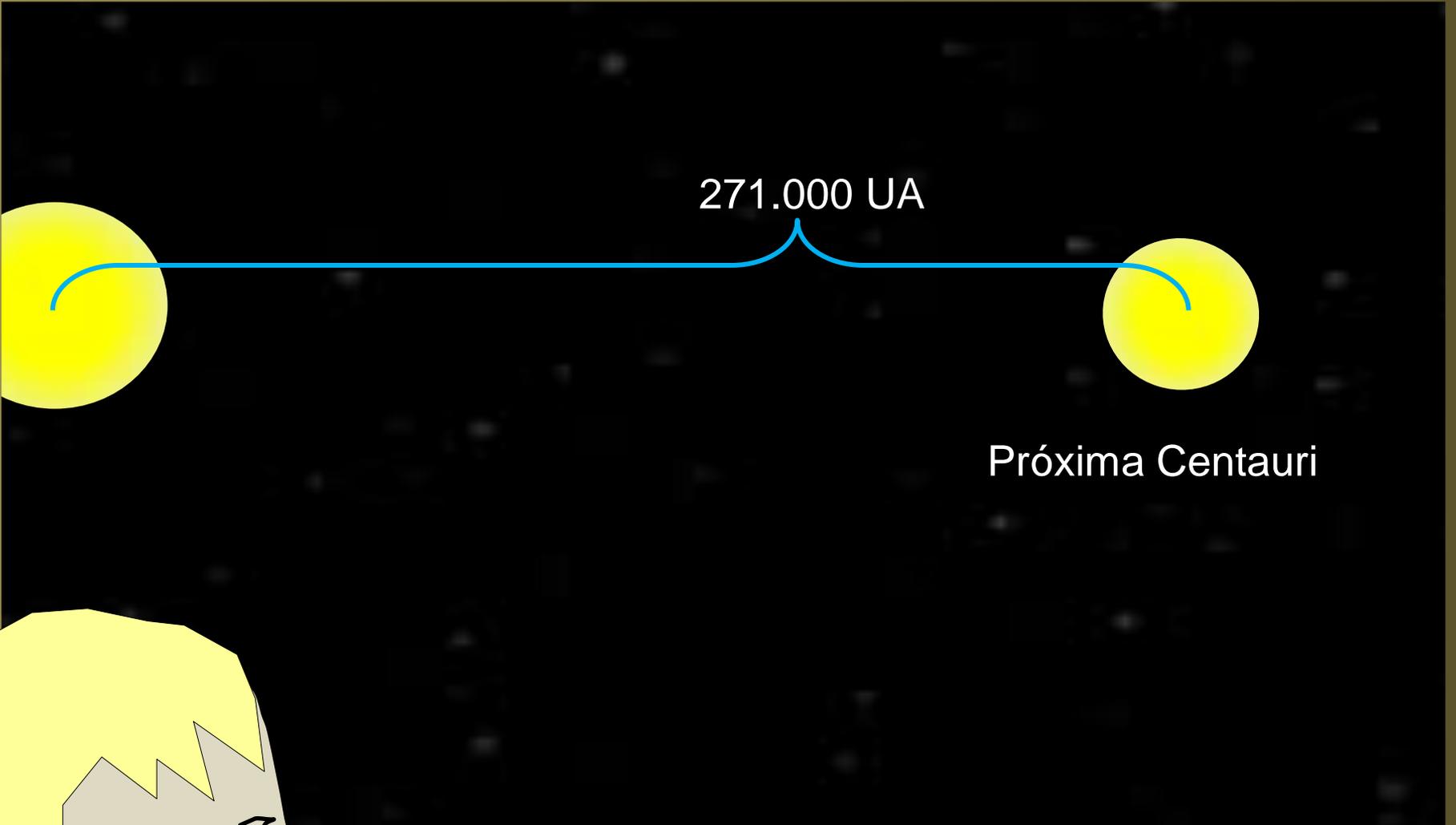
30,1 UA



Neptuno



Neptuno está a más de 30 veces la distancia de la Tierra al Sol.



271.000 UA

The diagram illustrates the vast distance between the Sun and Proxima Centauri. Two yellow circles represent the Sun on the left and Proxima Centauri on the right. A horizontal blue line connects their centers, with a bracket above it indicating the distance of 271,000 AU. The background is a dark space filled with numerous small white stars.

Próxima Centauri



Próxima Centauri, la estrella más cercana al sistema solar, está a 271.000 UA. Este es un número muy grande y la UA ya no resulta una unidad conveniente para referirse a astros tan lejanos como las estrellas.

A cartoon character with blonde hair and a grey face is shown in profile, speaking. A green speech bubble with a blue border contains the text.

# EL AÑO-LUZ

**1 Año Luz**

A diagram showing two bright yellow stars in a dark blue space filled with smaller stars. A thin yellow line connects the two stars, representing the distance of one light year. The stars are surrounded by soft, glowing blue halos.

*Distancia que  
recorre la luz en  
un año*

# EL AÑO-LUZ

Un **año luz** es la distancia que recorre la luz en un año.

Nos hallamos aquí



La luz de Andrómeda tarda dos millones de años en llegar a nosotros

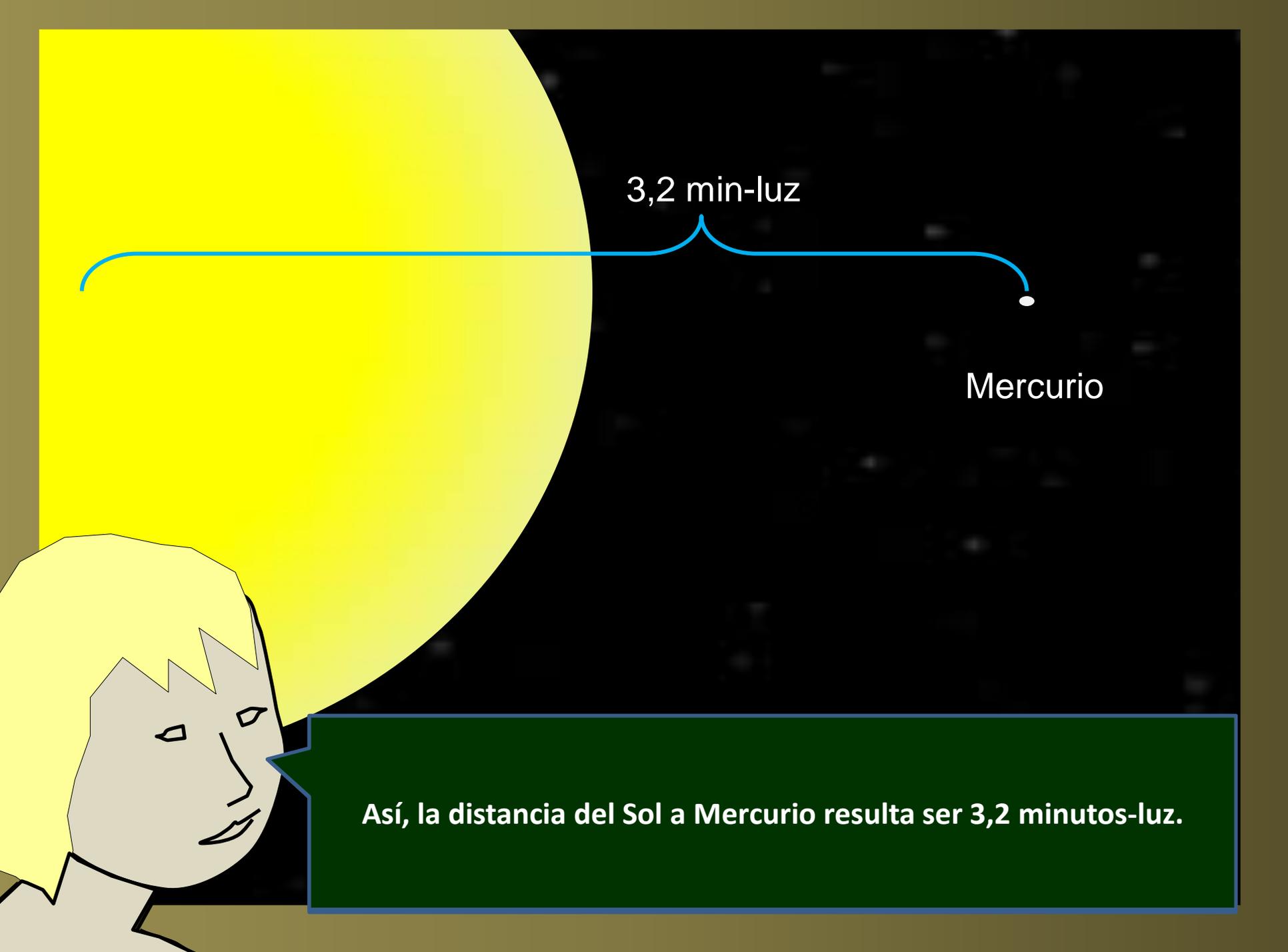
Andrómeda, la galaxia más próxima



Distancia = 2 millones de años luz

Vía Láctea

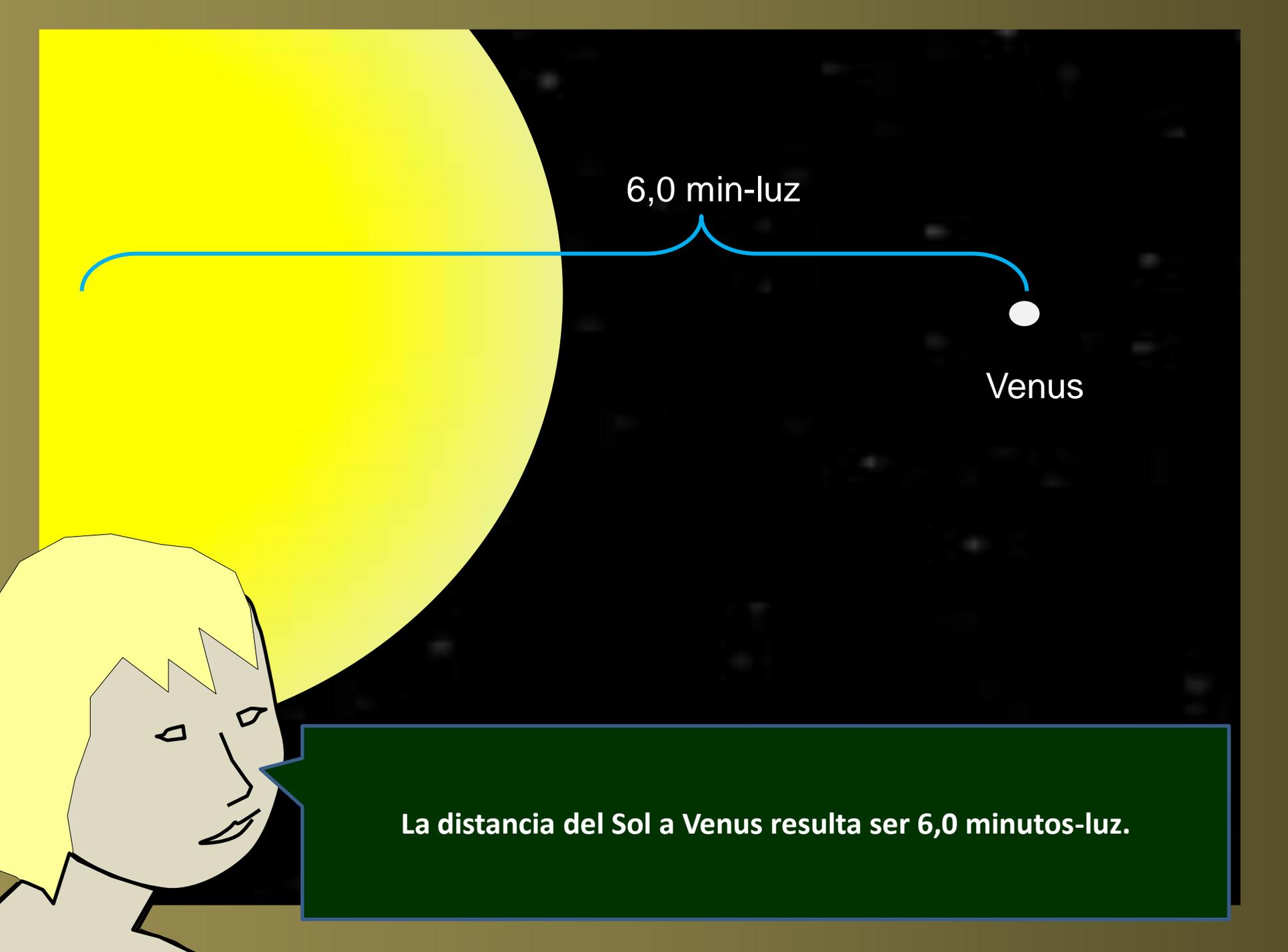




3,2 min-luz

Mercurio

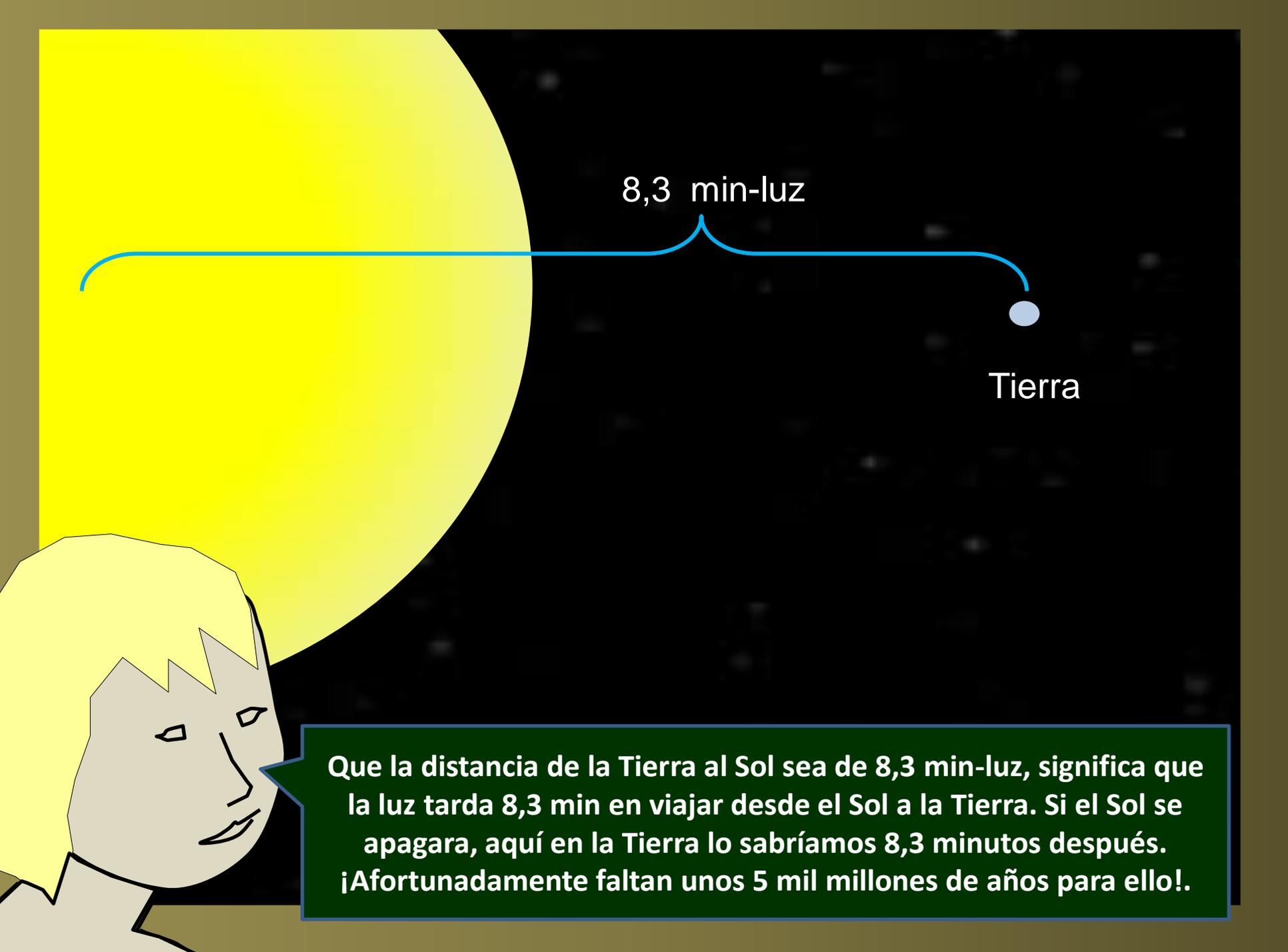
Así, la distancia del Sol a Mercurio resulta ser 3,2 minutos-luz.

A diagram illustrating the distance from the Sun to Venus. On the left, a large yellow circle represents the Sun. On the right, a small white dot represents Venus. A blue bracket connects the Sun and Venus, with the text "6,0 min-luz" written above it. A blue line extends from the Sun towards the left, ending in a curved shape. In the bottom left corner, a stylized grey and yellow head of a person is shown in profile, with a green speech bubble pointing towards the center of the diagram. The background is black with small white stars.

6,0 min-luz

Venus

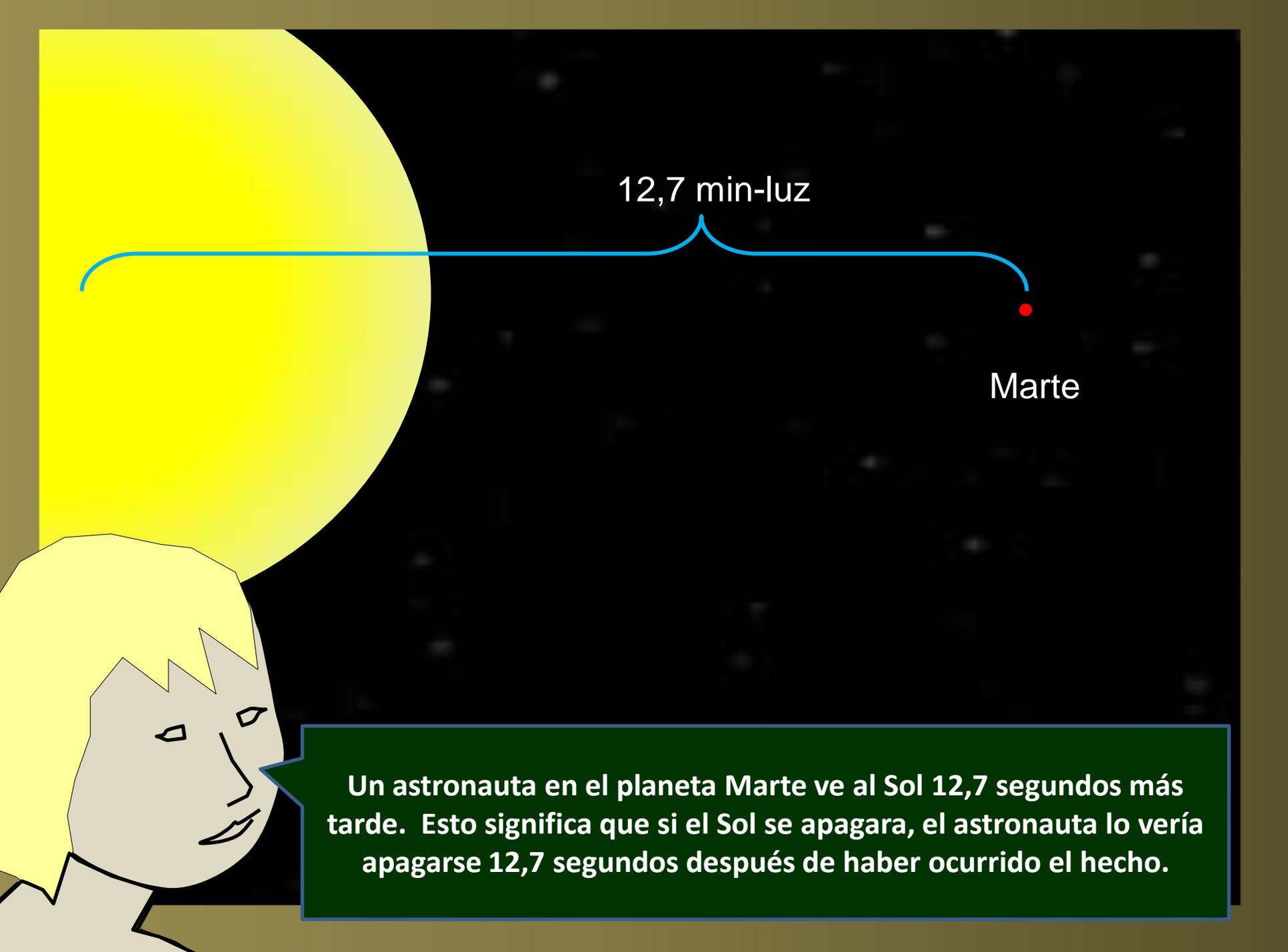
La distancia del Sol a Venus resulta ser 6,0 minutos-luz.



8,3 min-luz

Tierra

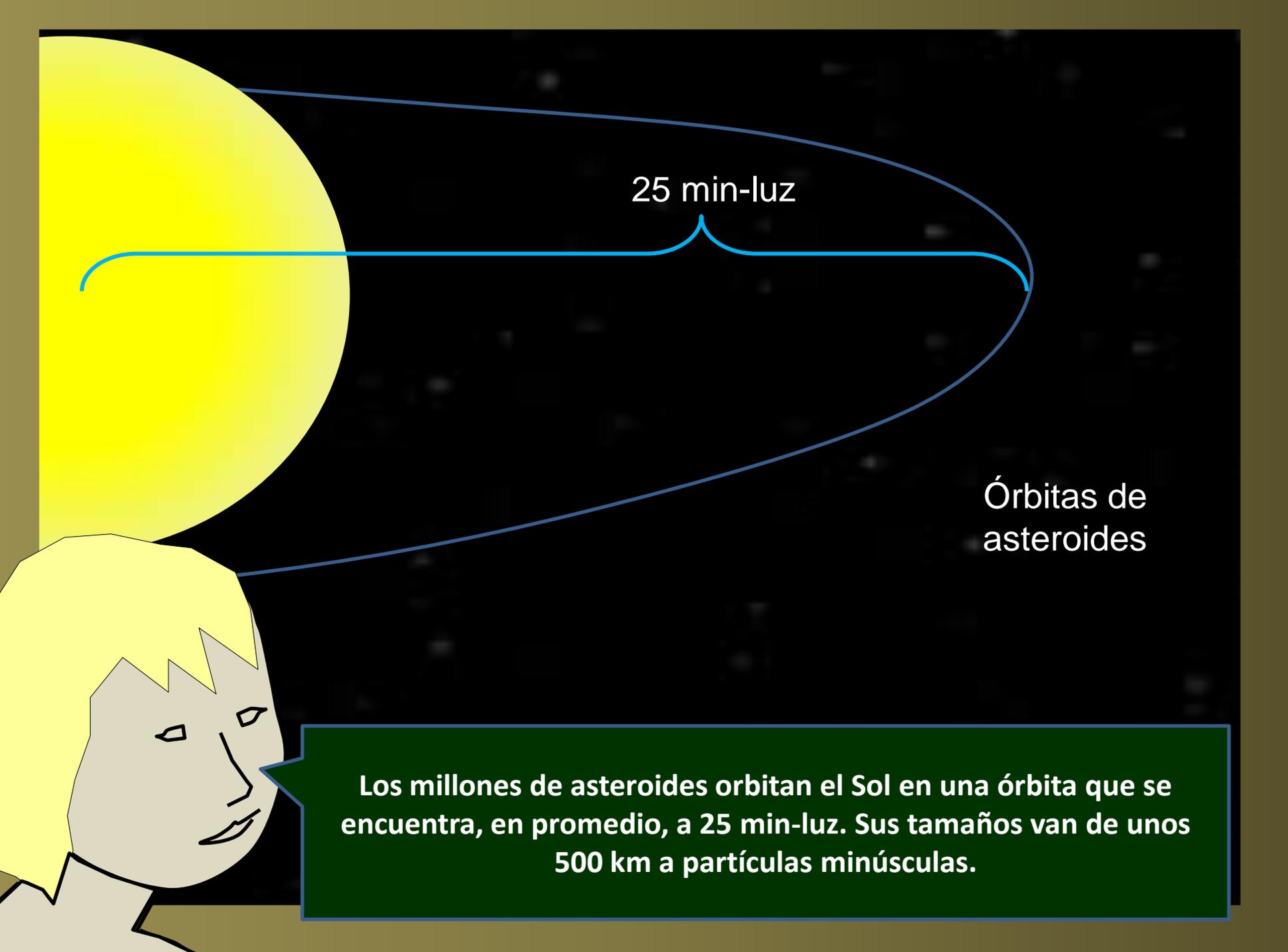
Que la distancia de la Tierra al Sol sea de 8,3 min-luz, significa que la luz tarda 8,3 min en viajar desde el Sol a la Tierra. Si el Sol se apagara, aquí en la Tierra lo sabríamos 8,3 minutos después. ¡Afortunadamente faltan unos 5 mil millones de años para ello!



12,7 min-luz

Marte

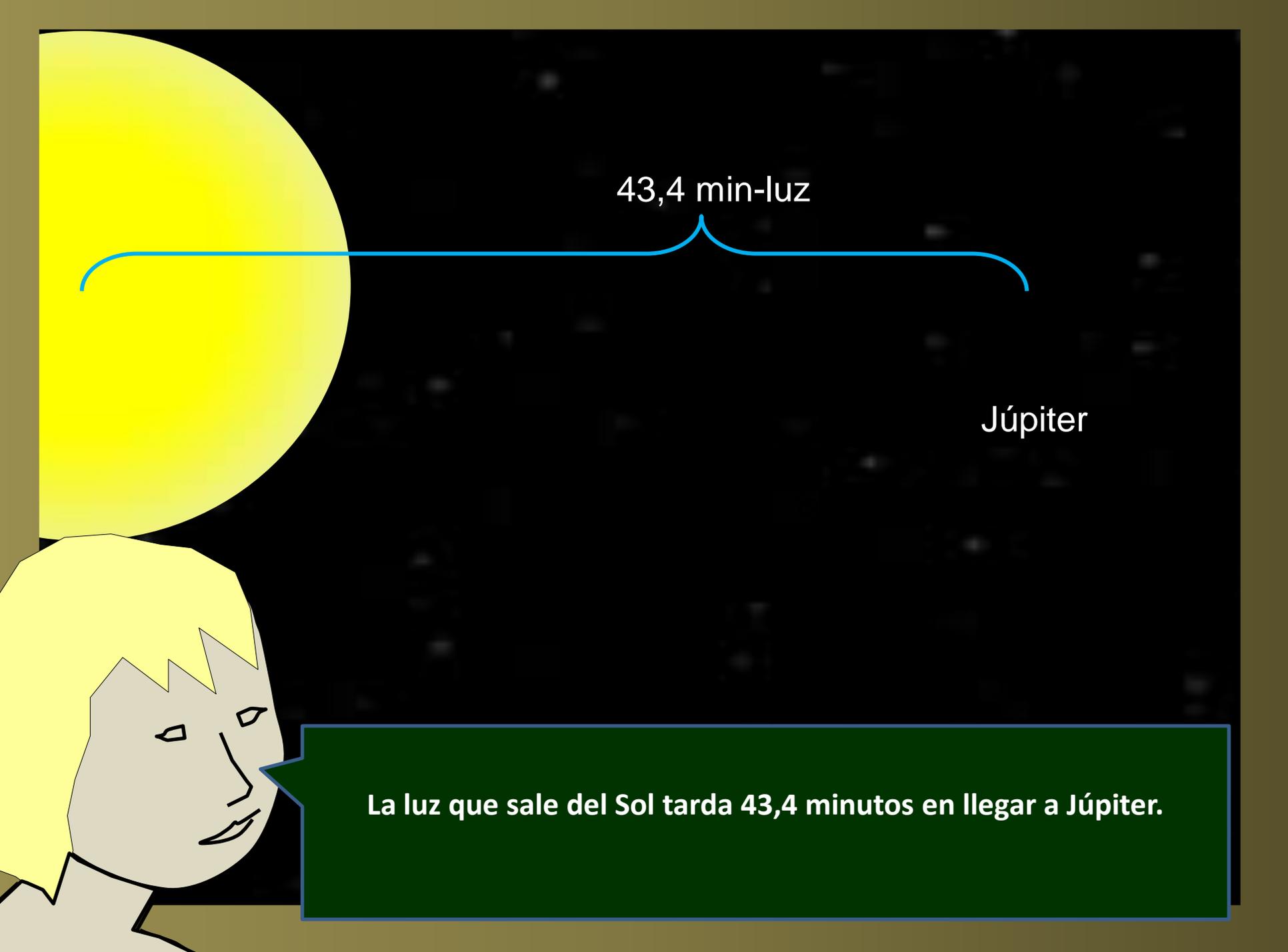
Un astronauta en el planeta Marte ve al Sol 12,7 segundos más tarde. Esto significa que si el Sol se apagara, el astronauta lo vería apagarse 12,7 segundos después de haber ocurrido el hecho.



25 min-luz

Órbitas de  
asteroides

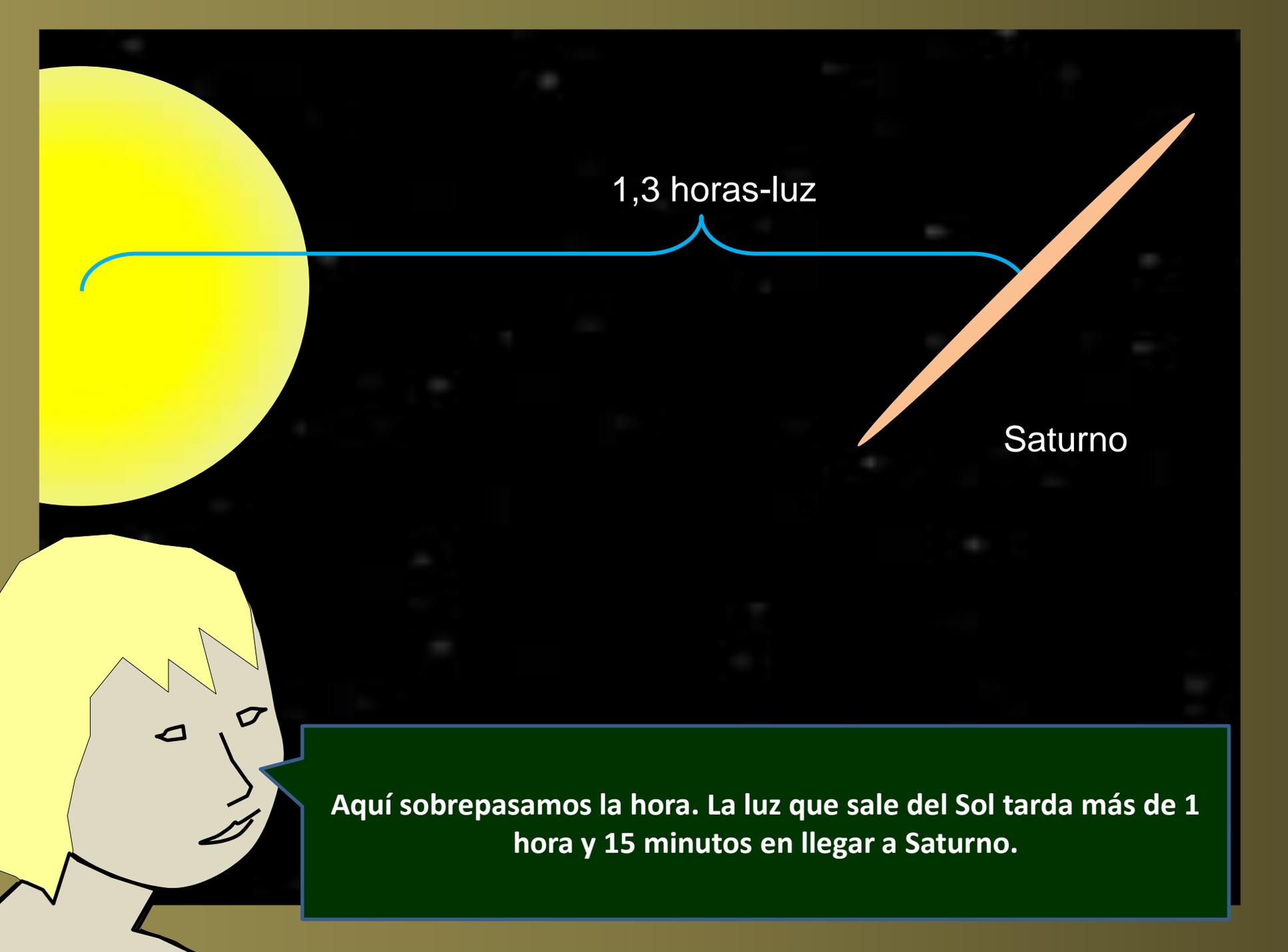
Los millones de asteroides orbitan el Sol en una órbita que se encuentra, en promedio, a 25 min-luz. Sus tamaños van de unos 500 km a partículas minúsculas.



43,4 min-luz

Júpiter

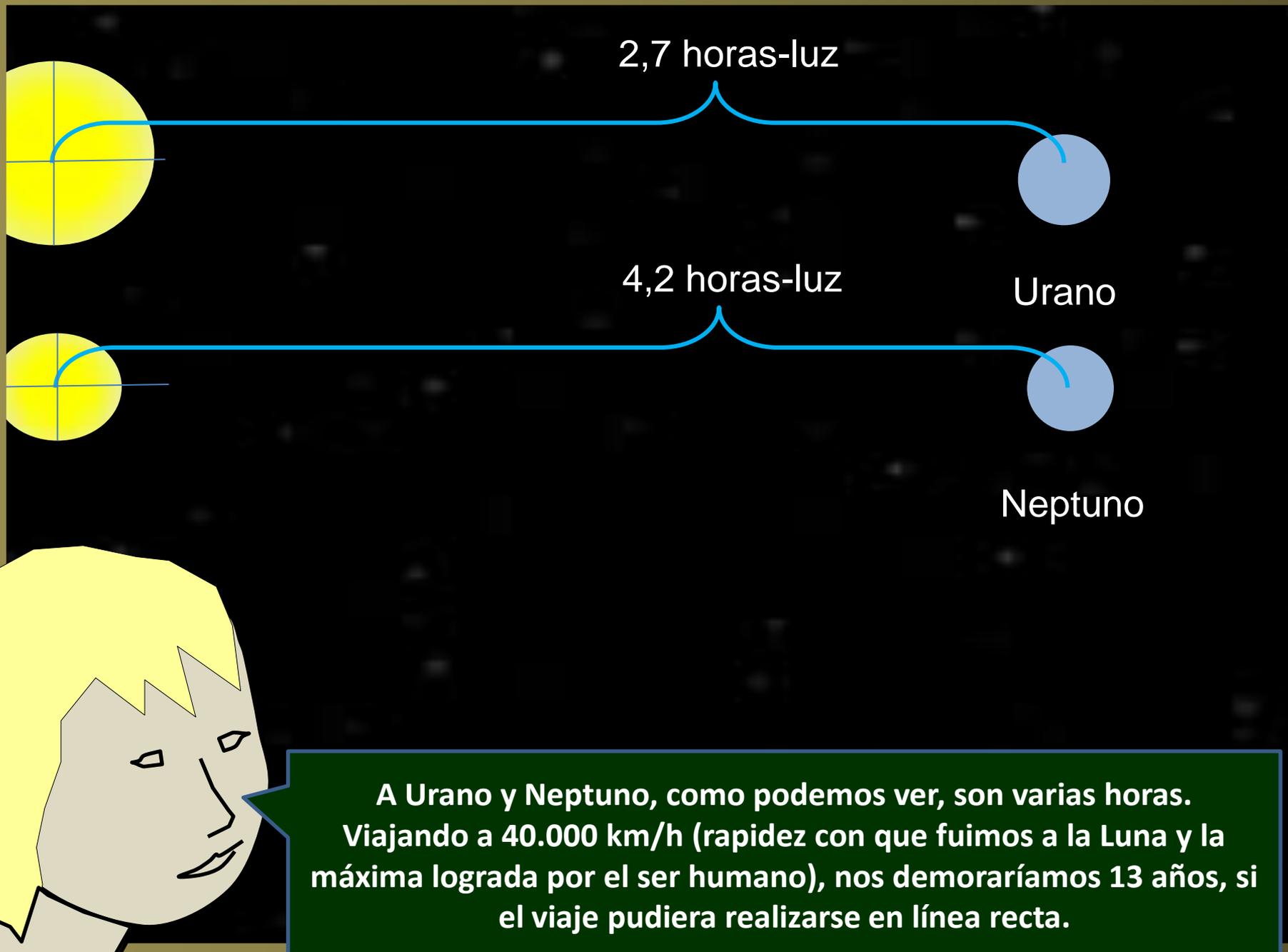
La luz que sale del Sol tarda 43,4 minutos en llegar a Júpiter.



1,3 horas-luz

Saturno

Aquí sobrepasamos la hora. La luz que sale del Sol tarda más de 1 hora y 15 minutos en llegar a Saturno.

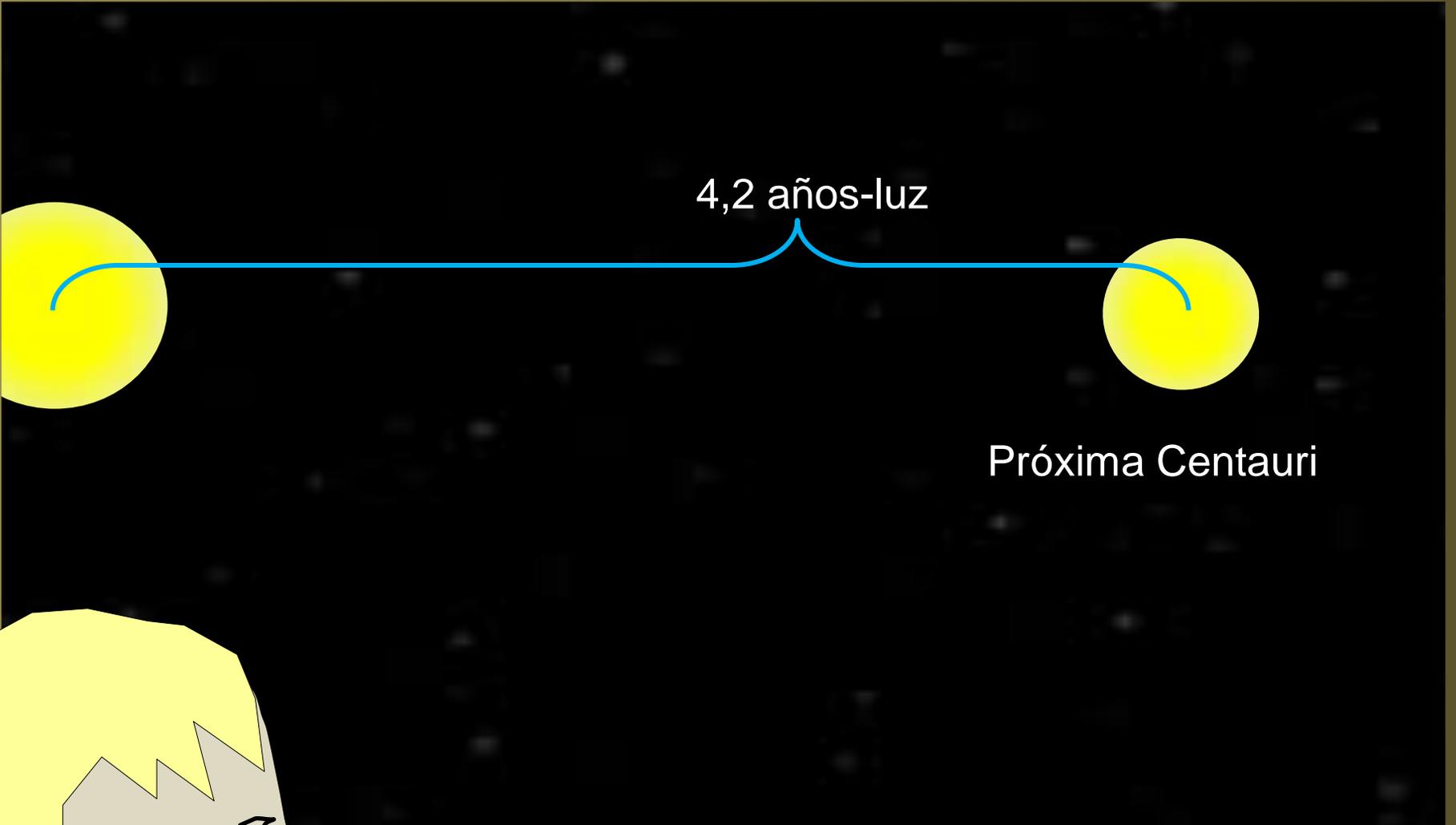


A Urano y Neptuno, como podemos ver, son varias horas. Viajando a 40.000 km/h (rapidez con que fuimos a la Luna y la máxima lograda por el ser humano), nos demoraríamos 13 años, si el viaje pudiera realizarse en línea recta.



### ¿Y los cometas?

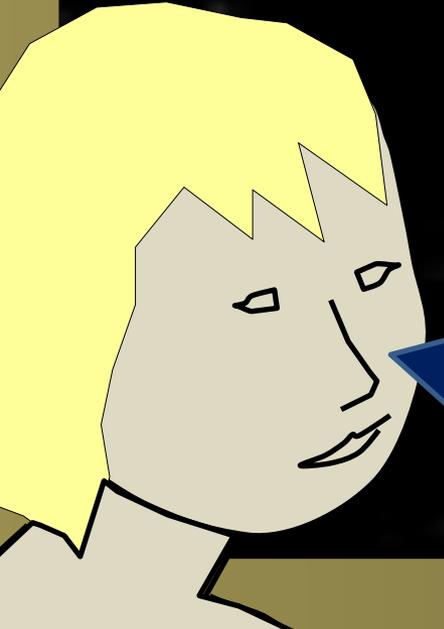
A veces están muy cerca del Sol y otras muy lejos. Para el caso del cometa más famoso, el Halley, cuando está cerca del Sol la distancia a él es de 0,6 UA (5 min-luz) y, cuando está lejos, es de 35 UA (4,8 horas-luz). Algunos cometas se alejan tanto del Sol como 1 año luz.



4,2 años-luz

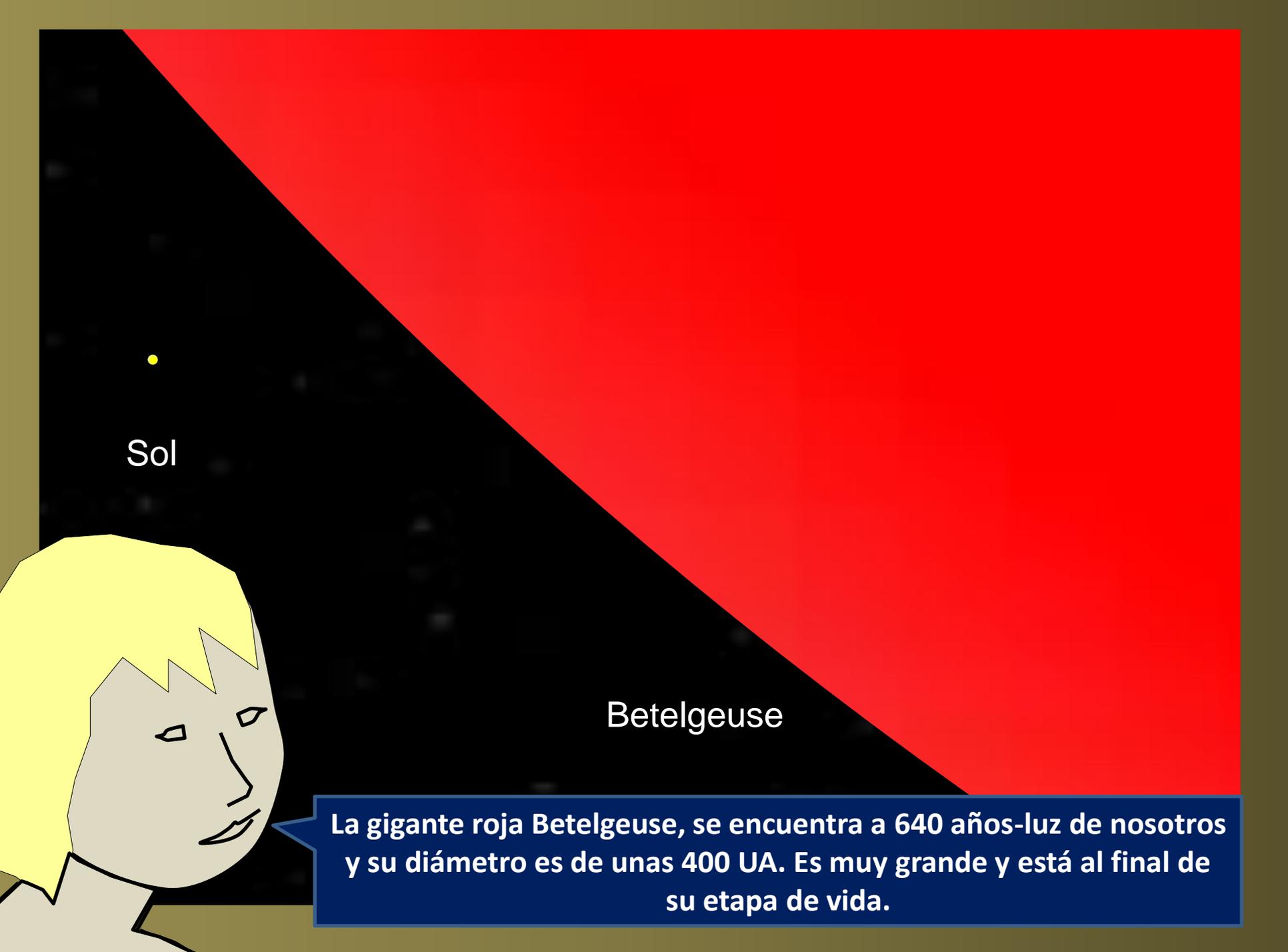
The diagram illustrates the distance between the Sun and Proxima Centauri. Two yellow circles represent the stars, with a blue line connecting them. A bracket above the line indicates the distance is 4.2 light years. The background is a dark space filled with small white stars.

Próxima Centauri



Próxima Centauri, la estrella más cercana al sistema solar, está a 4,2 años-luz. Viajando con una rapidez de 40.000 km/h nos demoraríamos más de 116 mil años.

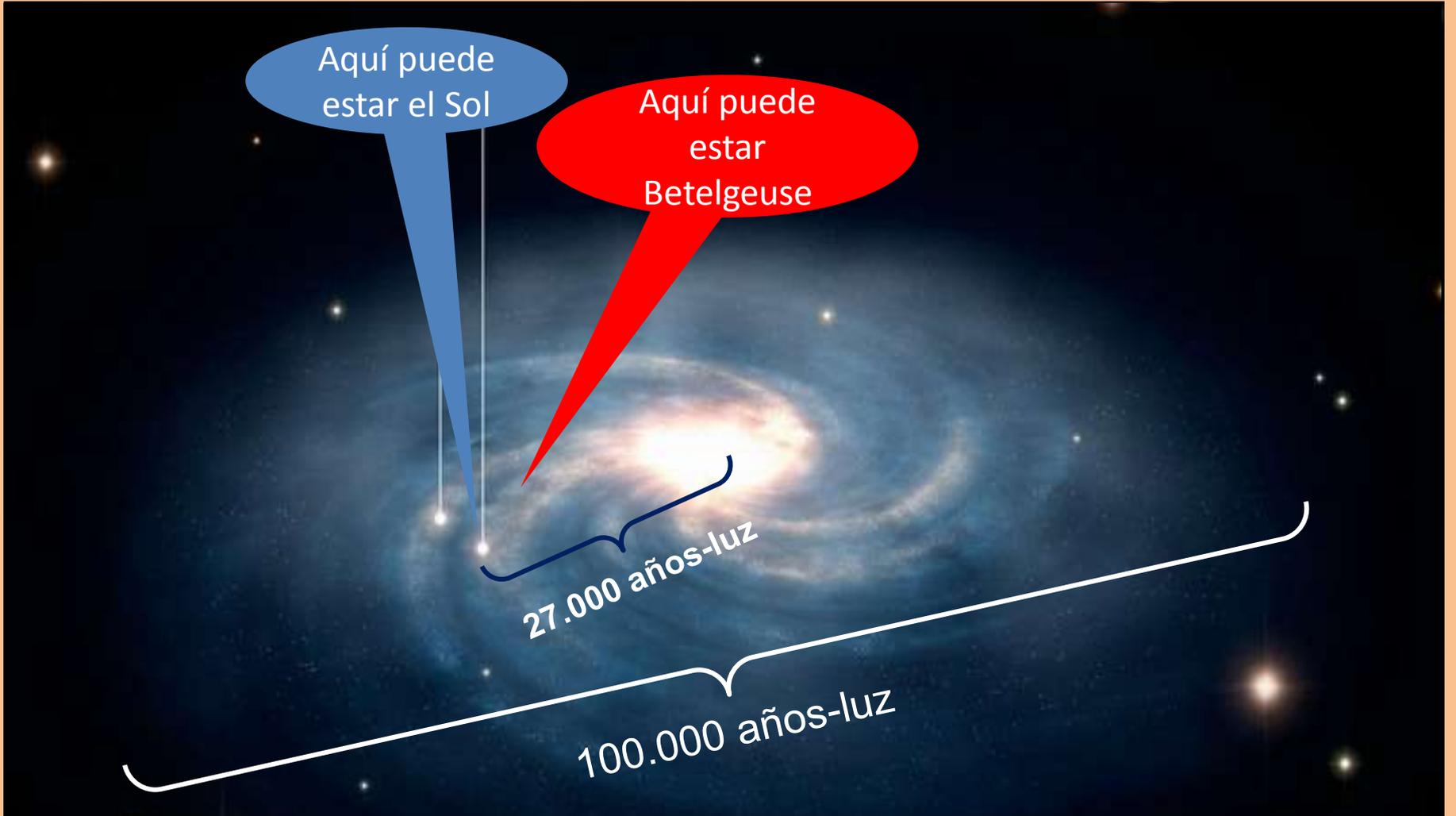
A stylized illustration of a person's head with short, spiky yellow hair, looking towards the right. The head is rendered in a simple, geometric style with a greyish-brown skin tone.



Sol

Betelgeuse

La gigante roja Betelgeuse, se encuentra a 640 años-luz de nosotros y su diámetro es de unas 400 UA. Es muy grande y está al final de su etapa de vida.



Aquí puede estar el Sol

Aquí puede estar Betelgeuse

27.000 años-luz

100.000 años-luz



Desde el Sol hasta el centro de nuestra galaxia hay 27.000 años-luz de distancia. En cruzar la galaxia la luz tarda alrededor de 100 mil años.



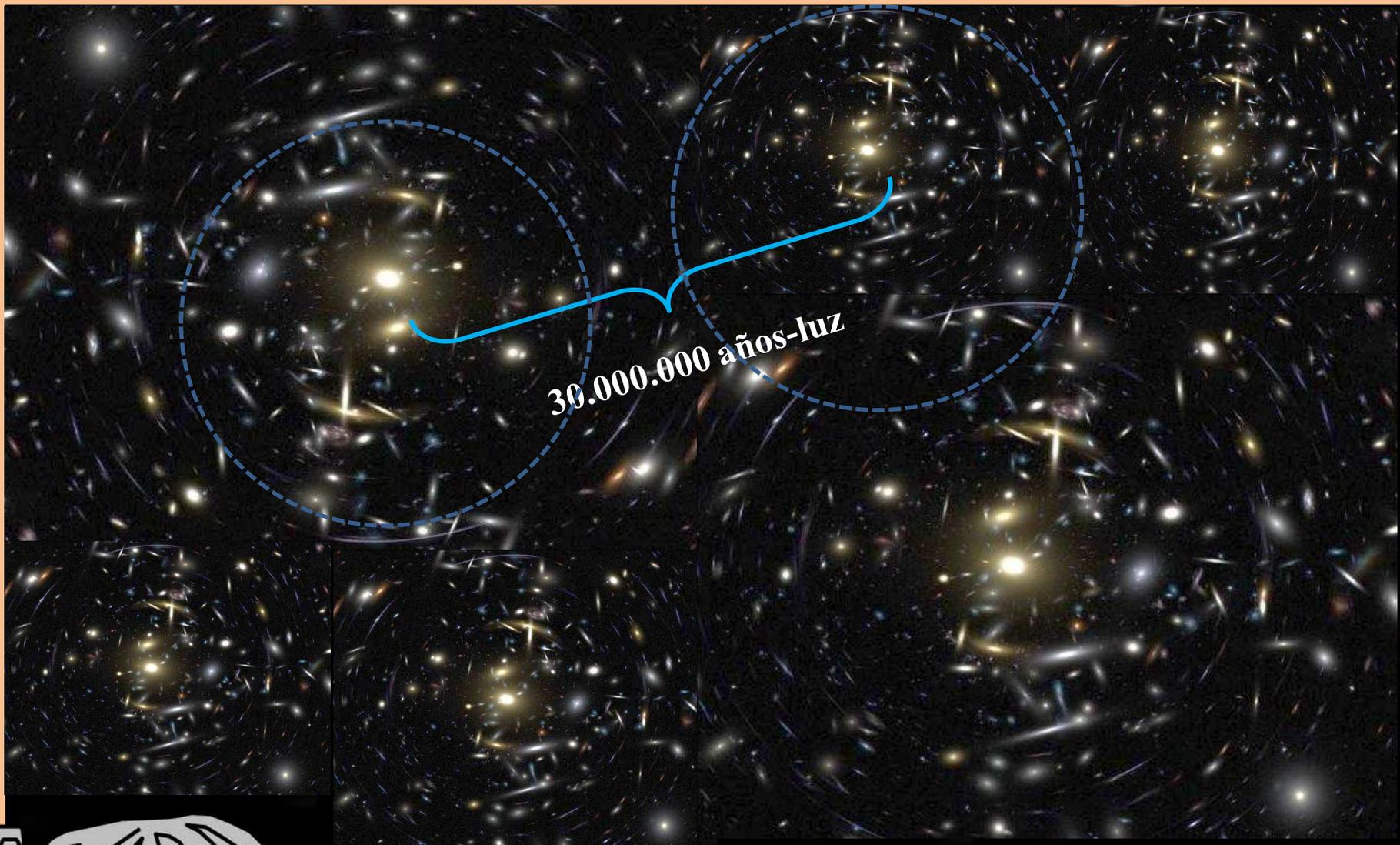
Vía Láctea

2.200.000 años-luz

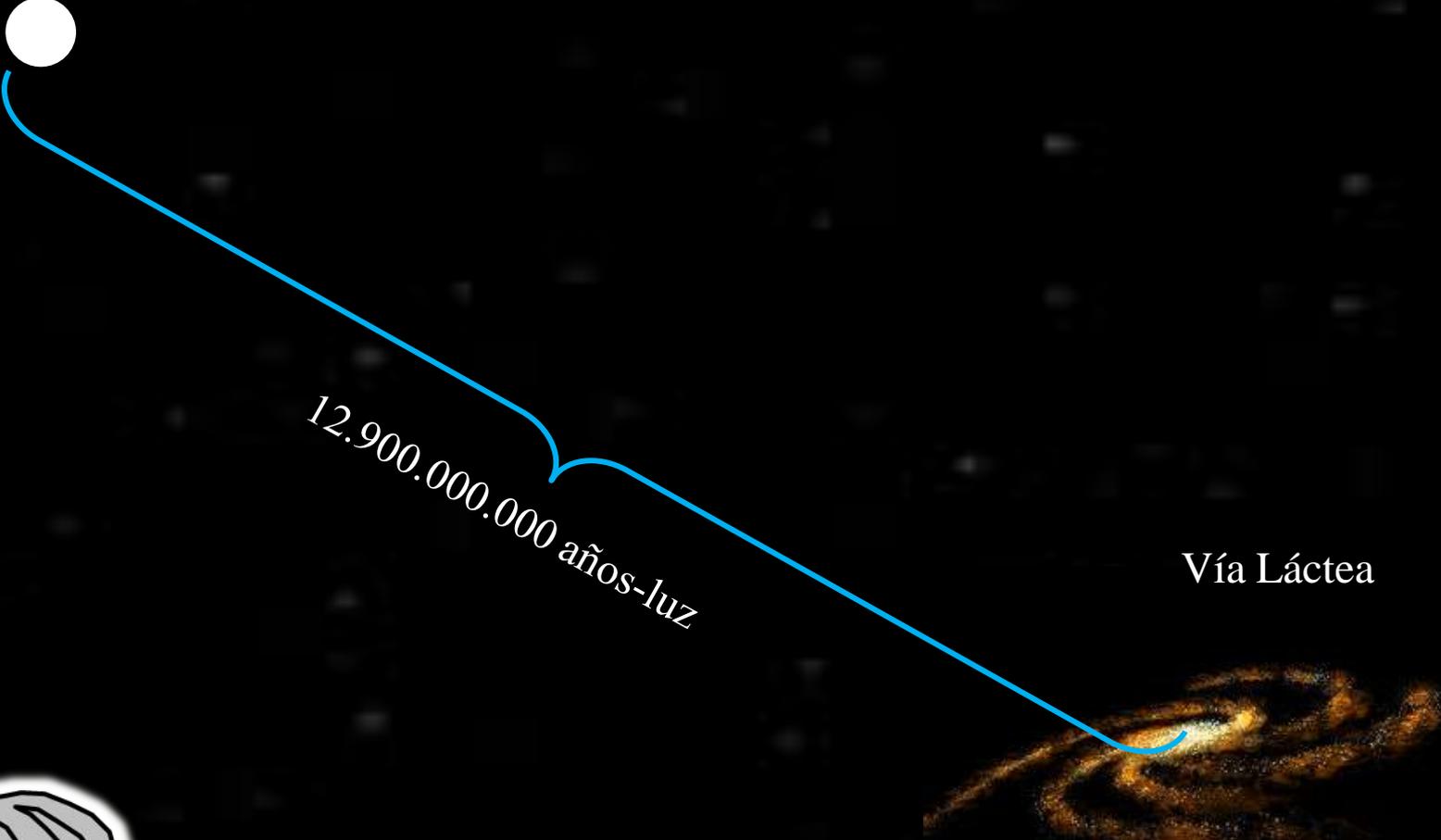
Andrómeda



La Galaxia Andrómeda, una de las más cercanas, está a 2,2 millones de años-luz, más de 20 veces el diámetro de nuestra galaxia.



Las galaxias se organizan en grupos, cúmulos y súper cúmulos. Los grupos poseen decenas de galaxias. Los cúmulos cientos y los súper cúmulos , miles y millones de galaxias. La distancias promedios entre estos grupos de galaxias es del orden de los 30 mil años luz.



12.900.000.000 años-luz

Vía Láctea



El objeto más lejano conocido es un cúasar que está a 12.900 millones de años-luz. Posiblemente se descubran objetos a distancias de hasta unos 13.000 millones de años-luz, correspondientes a los primeros astros del universo.

# MEDIDA DE LAS DISTANCIAS EN EL UNIVERSO

El Sol

La **unidad astronómica (U.A.)** equivale aproximadamente a **150 millones de kilómetros.**

Es la distancia de la Tierra al sol

La Tierra

**1 año-luz**

equivale aproximadamente a **9,5 billones de kilómetros**

