

ACTIVIDADES DE AULA SOBRE EL SOL

Alejandra Goded
Instituto de Astrofísica de Canarias
Educatora de PETeR





**ECLIPSES Y
ESCALAS DEL
SISTEMA
SOL-TIERRA-LUNA**

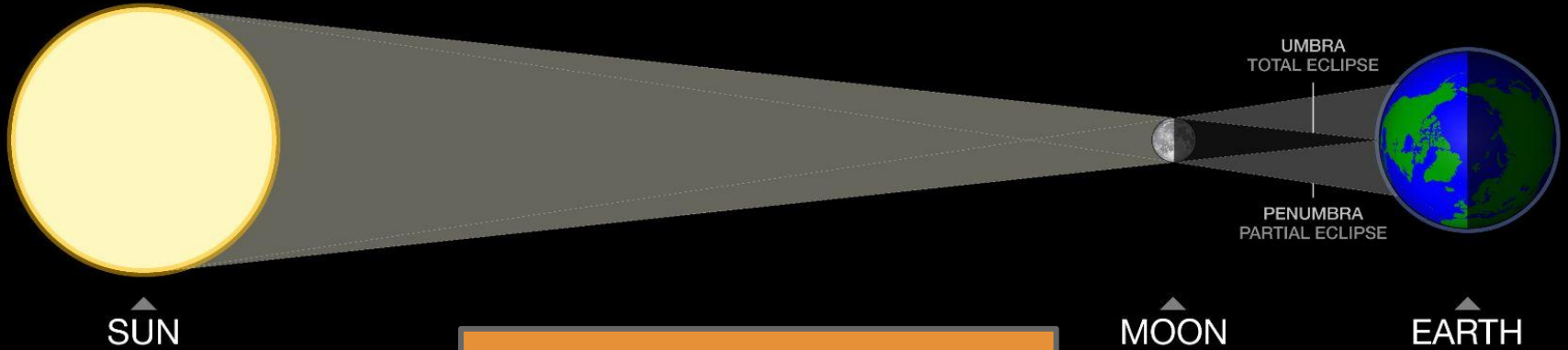


La Luna tiene el tamaño exacto para tapar la luz del Sol y, al mismo tiempo, permitirnos ver la **CORONA**



space.rice.edu/eclipse/
reiff@rice.edu

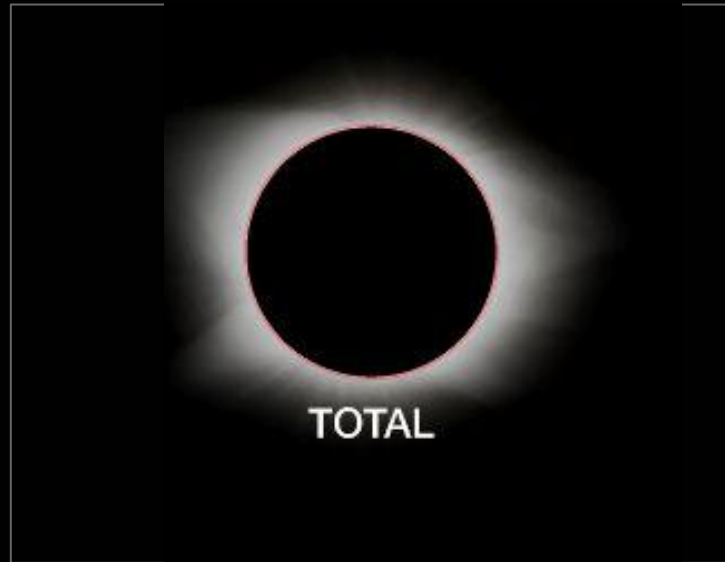
SOLAR ECLIPSE



**¡NO ESTÁ
A ESCALA!**

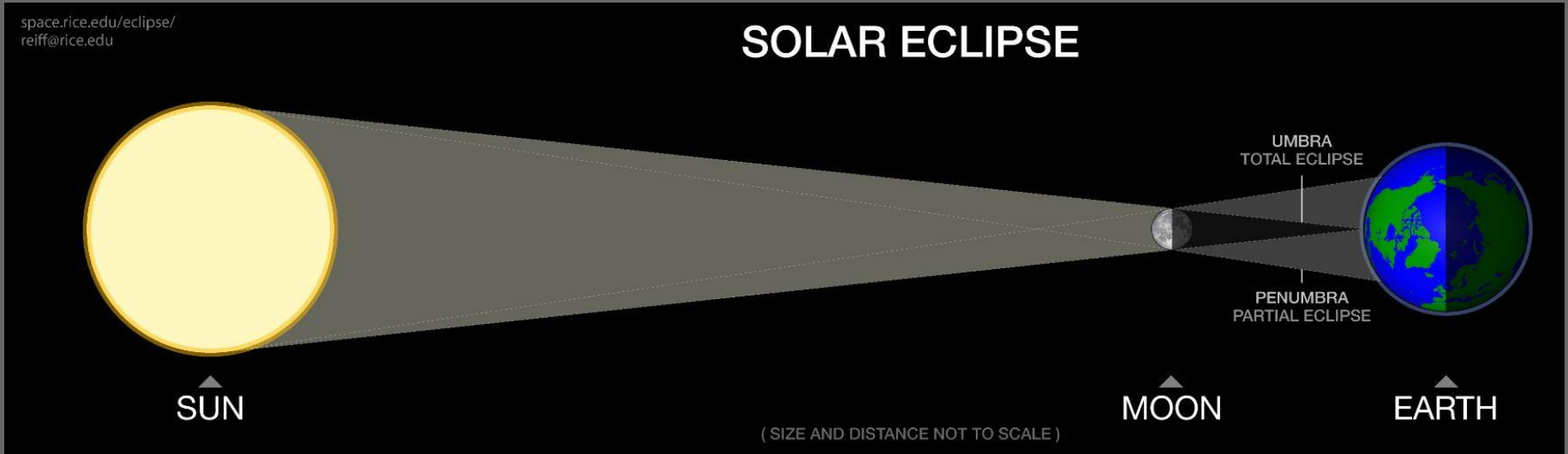
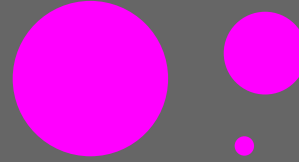
Credit: Rice Space Institute

La Luna tiene el tamaño exacto para tapar la luz del Sol y, al mismo tiempo, permitirnos ver la **CORONA**



Credit: Rice Space Institute

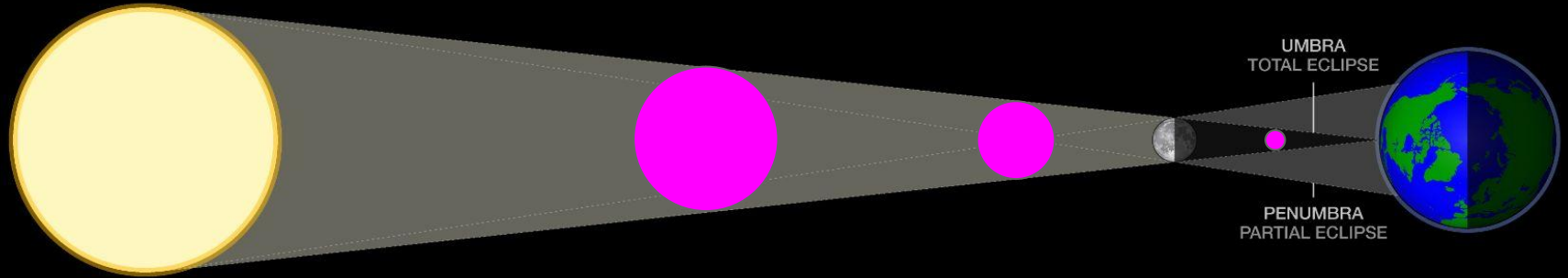
¿Una luna de otro tamaño también causaría eclipses?

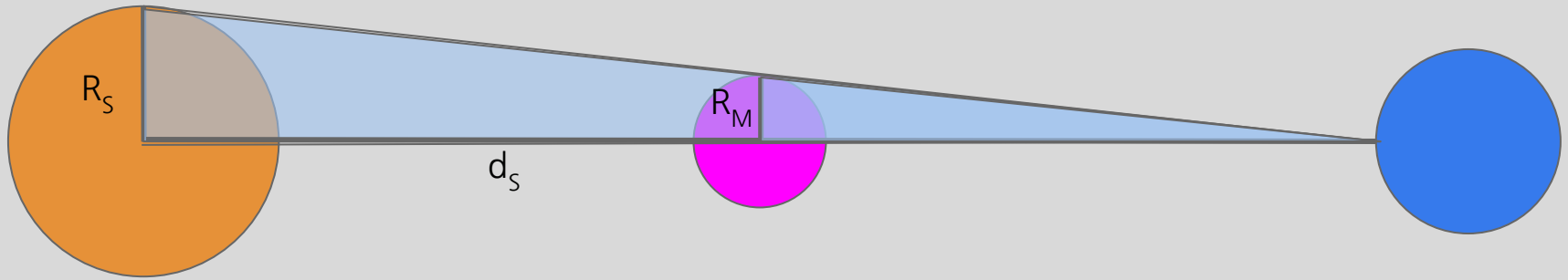


Credit: Rice Space Institute

¿Una luna de otro tamaño también causaría eclipses?

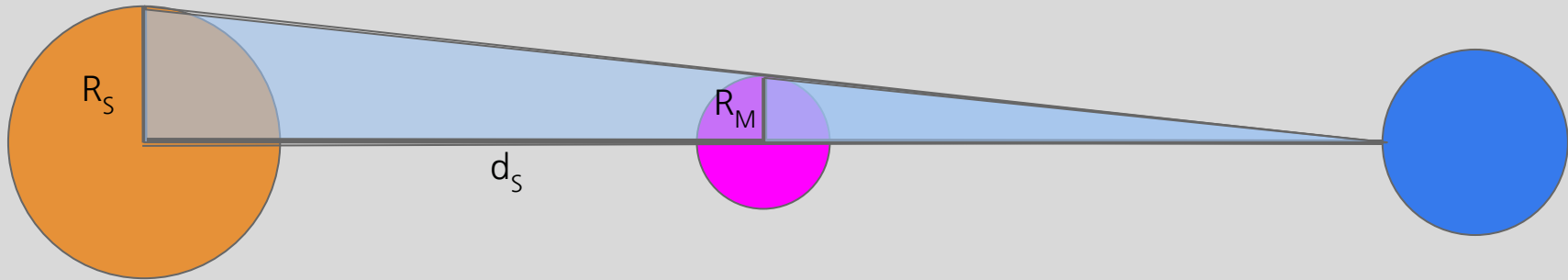
Sí. Dependiendo de la distancia a la Tierra. Los eclipses son una combinación del tamaño y la distancia. Lo que causa los eclipses es que la relación entre distancia y tamaño del Sol es la misma que entre distancia y tamaño de la Luna. Pero otras lunas podrían tener el mismo efecto.





$$\frac{R_S}{d_S} = \frac{R_M}{d_M}$$

¿Cuántos valores necesito si quiero calcular el radio del Sol? ¿Y el de la Luna?



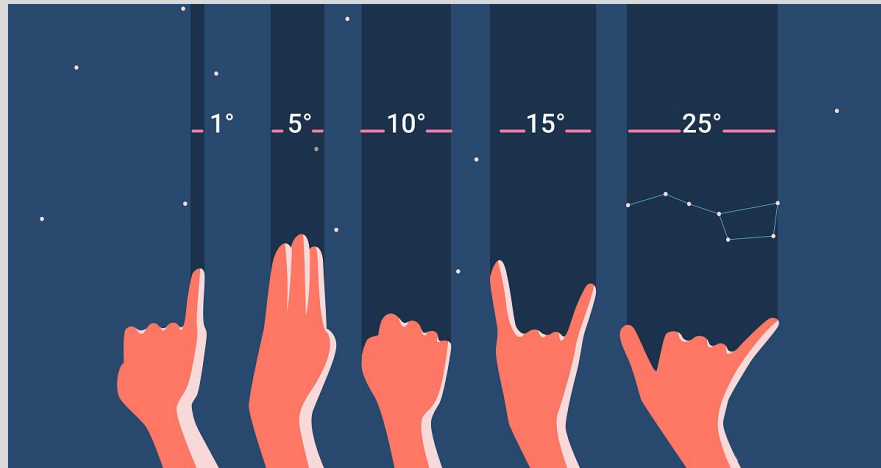
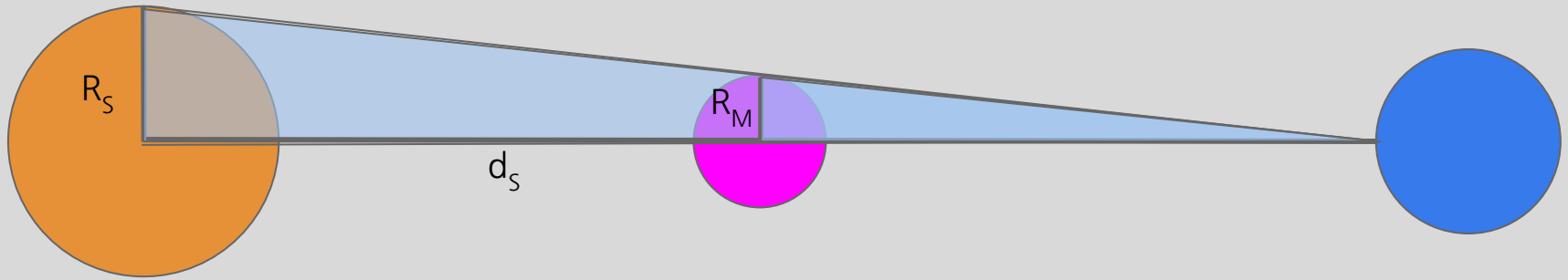
$$\frac{R_S}{d_S} = \frac{R_M}{d_M}$$

¿Cuántos valores necesito si quiero calcular el radio del Sol? ¿Y el de la Luna? **Tres**

Pero, ¿y si conozco el ángulo?

Solo necesitaría dos: el ángulo y la distancia al Sol

$$\tan \alpha = \frac{R_S}{d_S}$$



El tamaño angular del Sol y de la Luna es aproximadamente el mismo: $0,5^\circ$

Imagen: Telescopios de Chile

Sabiendo que el Sol está a 150 millones de kilómetros y que abarca 0,53 ° en el cielo, ¿cuál es su radio?

$$\tan \alpha = \frac{R_S}{d_S}$$

Sabiendo que el Sol está a 150 millones de kilómetros y que abarca 0,53 ° en el cielo, ¿cuál es su radio?

$$\tan \alpha = \frac{R_S}{d_S} = 0,009$$

Sabiendo que el Sol está a 150 millones de kilómetros y que abarca 0,53° en el cielo, ¿cuál es su radio?

$$\tan \alpha = \frac{R_S}{d_S} = 0,009$$

$$R_S = 1.387.000 \text{ km}$$



Al comprobarlo
vemos que...

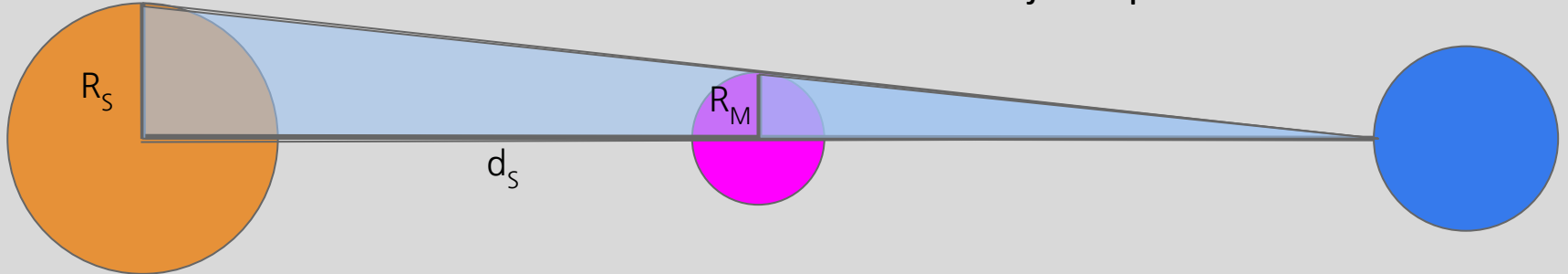
Sabiendo que el Sol está a 150 millones de kilómetros y que abarca 0,53° en el cielo, ¿cuál es su radio?

$$\tan \alpha = \frac{R_S}{d_S} = 0,009$$

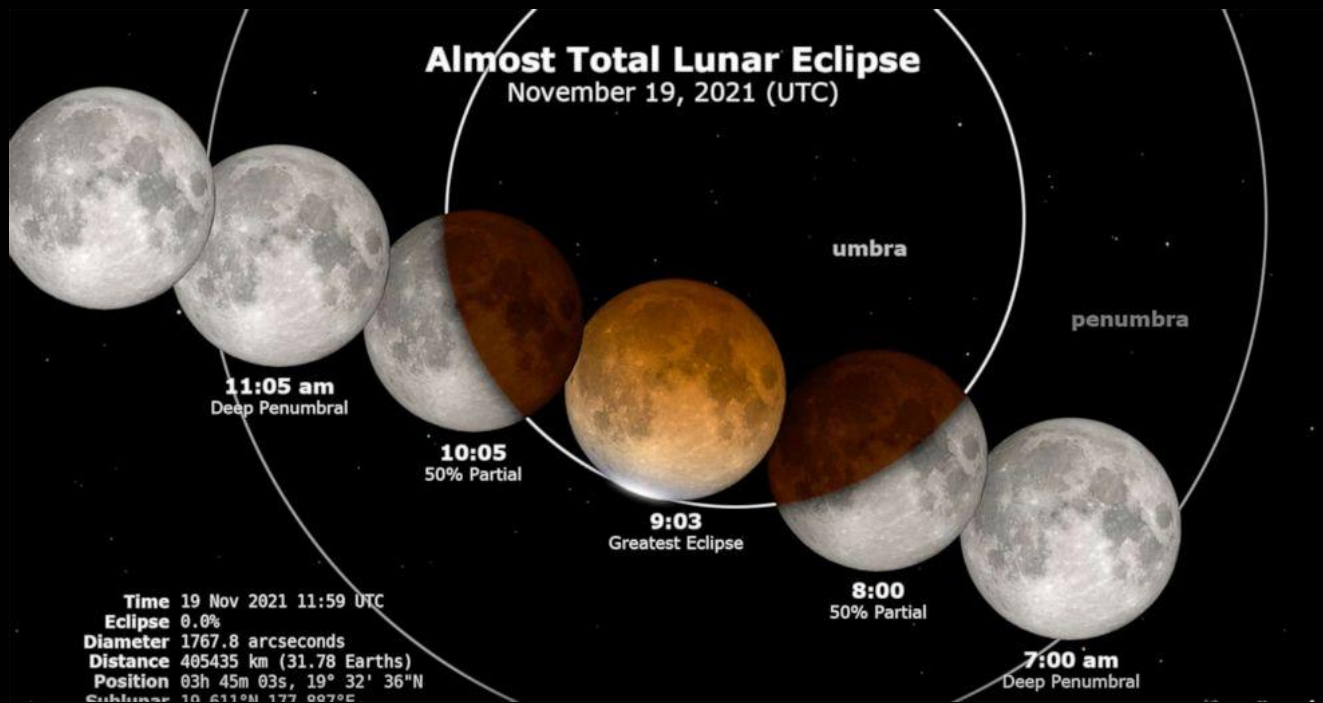
$$D_S = 1.387.000 \text{ km}$$

¡Hemos obtenido el diámetro, no el radio!
¿Por qué?

Nota: Este tipo de pequeños errores obligan a pensar al alumnado y a entender mejor el problema.

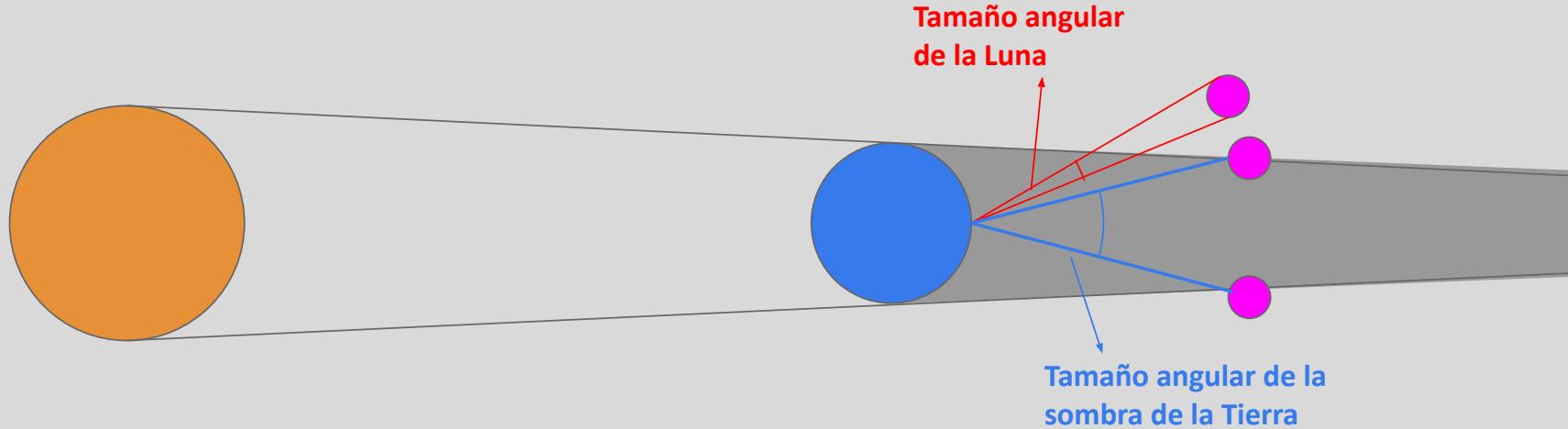


¿Y en los eclipses de Luna? No ocurre lo mismo porque la Tierra es mayor... Pero podemos medir por cuánto.



Credit: NASA's Scientific Visualization Studio

+⁺ Eclipse de Luna. Método de Aristarco

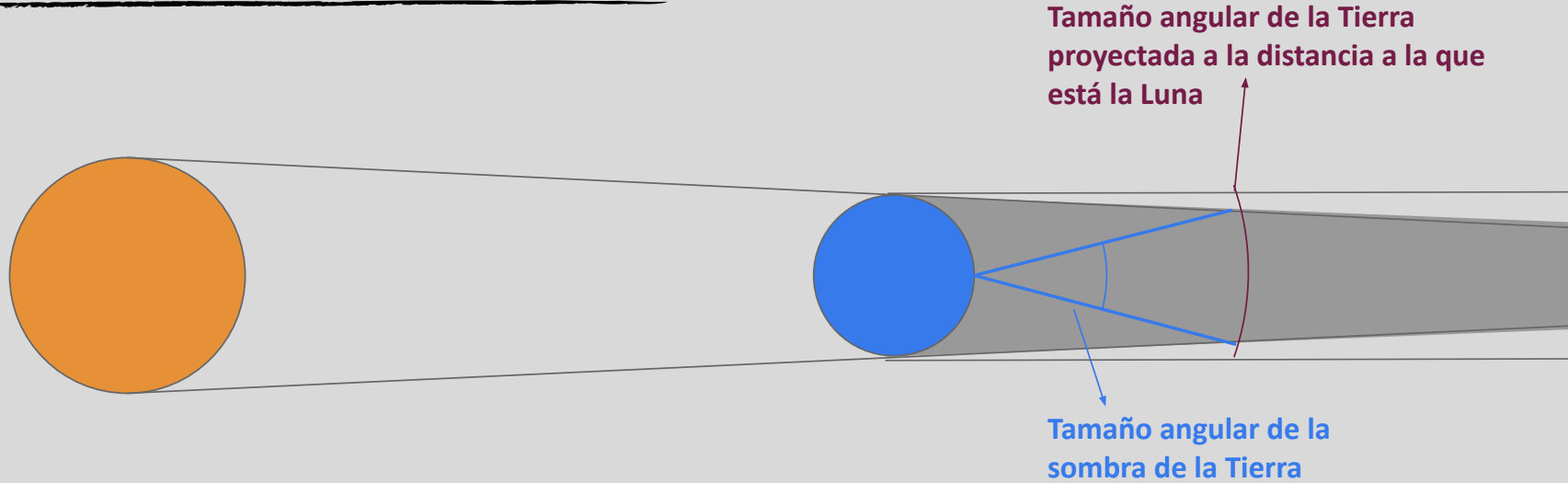


Podemos obtener el tamaño angular de la sombra de la Tierra, que es la distancia que se desplaza la Luna en el cielo mientras está eclipsada.

→ Relación entre el tamaño angular de la Luna y el de la sombra de la Tierra.

Pero, ¿podemos relacionar la sombra de la Tierra con el tamaño de la Tierra?

+ Eclipse de Luna. Método de Aristarco

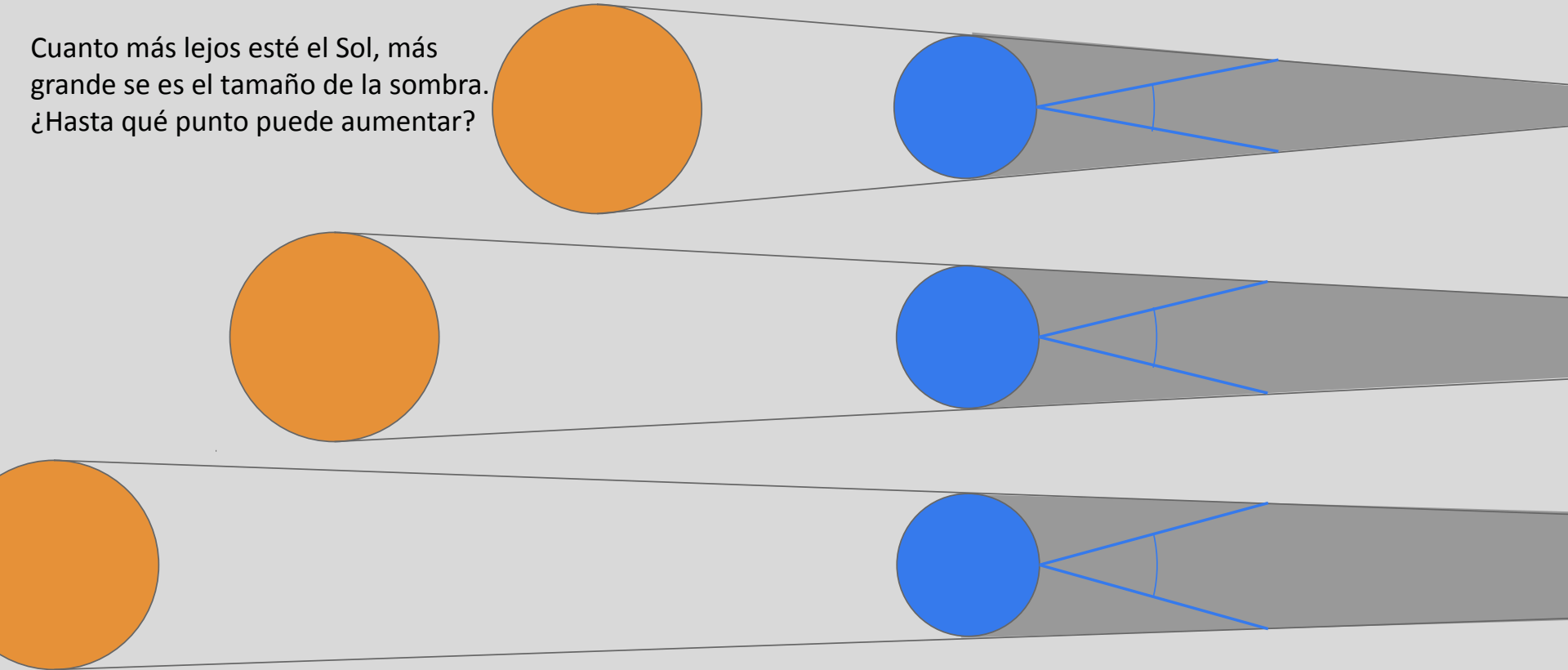


No conocemos el tamaño angular de la sombra de la Tierra, solo sabemos que tendrá que ser más pequeño que el tamaño angular de la Tierra, porque las sombras se hacen más pequeñas con la distancia a la fuente de luz.

→ Pero, ¿por cuánto?...

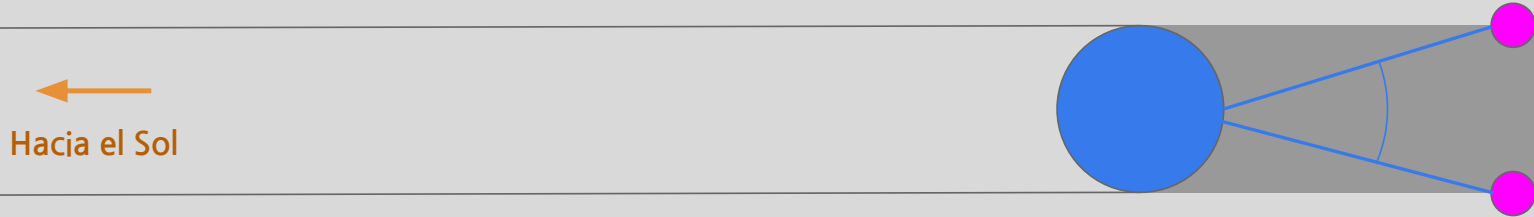
+ Eclipse de Luna. Método de Aristarco

Cuanto más lejos esté el Sol, más grande se es el tamaño de la sombra.
¿Hasta qué punto puede aumentar?



+⁺ Eclipse de Luna. Método de Aristarco

Como el Sol está realmente lejos, podemos considerar que tenemos el máximo ángulo posible, así que...



El tamaño angular de la sombra de la Tierra es equivalente al tamaño angular de la Tierra.

—> **La relación entre tamaños angulares es la misma que la relación entre los radios reales.**

Eratóstenes había estimado un valor para el tamaño de la Tierra. Ahora sabemos que es de 6.378 km . A partir de este valor, podemos obtener el radio de la Luna como hizo Aristarco.

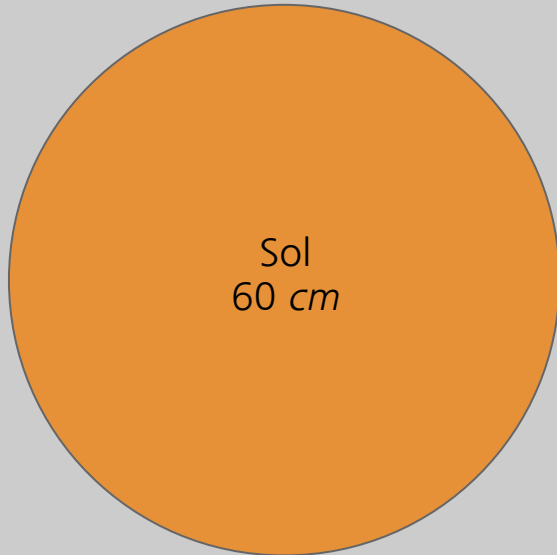
Obtenemos que el radio de la Tierra es 3,67 veces más grande que el de la Luna. ¿Cuál es entonces el tamaño de la Luna?



La escala

Vamos a construir un Sistema Solar a escala.

Si tenemos un Sol de 60 *cm* de diámetro, ¿de qué tamaño sería la Tierra?
¿y la Luna? ¿A qué distancia estarían?



Vamos a construir un Sistema Solar a escala.

Si tenemos un Sol de 60 *cm* de diámetro, ¿de qué tamaño sería la Tierra? ¿y el de la Luna? ¿A qué distancia estarían?



Vamos a construir un Sistema Solar a escala.

Si tenemos un Sol de 60 *cm* de diámetro, ¿de qué tamaño sería la Tierra? ¿y el de la Luna? ¿A qué distancia estarían?

Sol

Luna

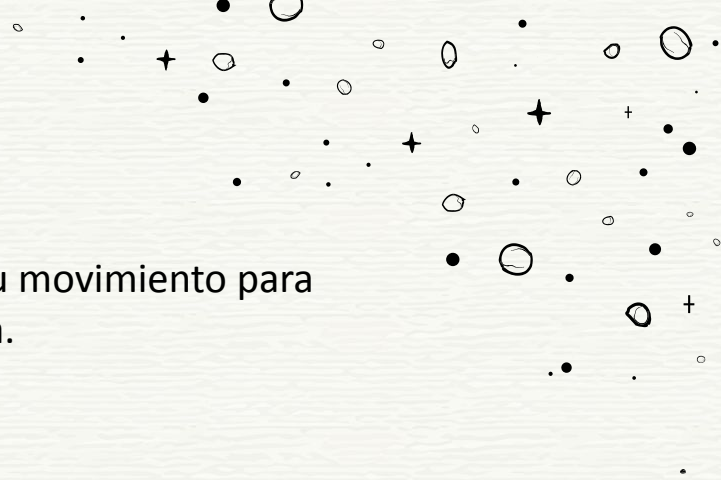
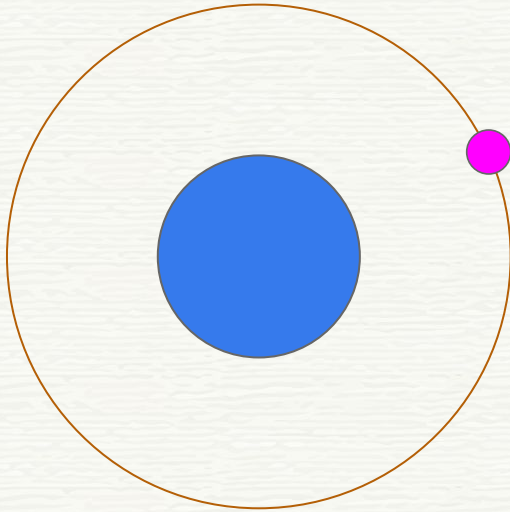
Tierra





MÉTODO DE HIPARCO

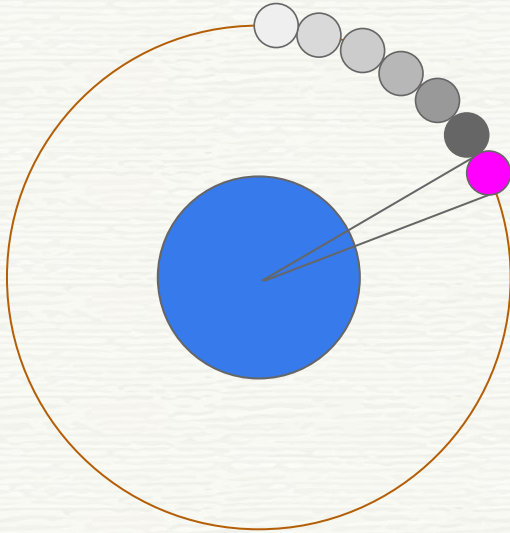
Asumiendo que la órbita de la Luna es circular, podemos usar su movimiento para calcular el radio de la órbita, es decir, de la distancia Tierra-Luna.





MÉTODO DE HIPARCO

Asumiendo que la órbita de la Luna es circular, podemos usar su movimiento para calcular el radio de la órbita, es decir, de la distancia Tierra-Luna.



¿Cuántas veces cabe la
Luna en su propia órbita?



+ + 1. CALCULA LA DISTANCIA

Considerando la órbita de la Luna circular, podemos calcular su radio. Sabemos que:

- El tamaño angular es 0.51° .
- Viaja 360° en un ciclo, ¿cuántas veces está recorriendo su propio diámetro?
- Si sabemos que el diámetro de la Luna es 3.474 km , ¿cuál es el tamaño de la órbita?
- ¿Cuál es entonces la distancia entre la Tierra y la Luna?

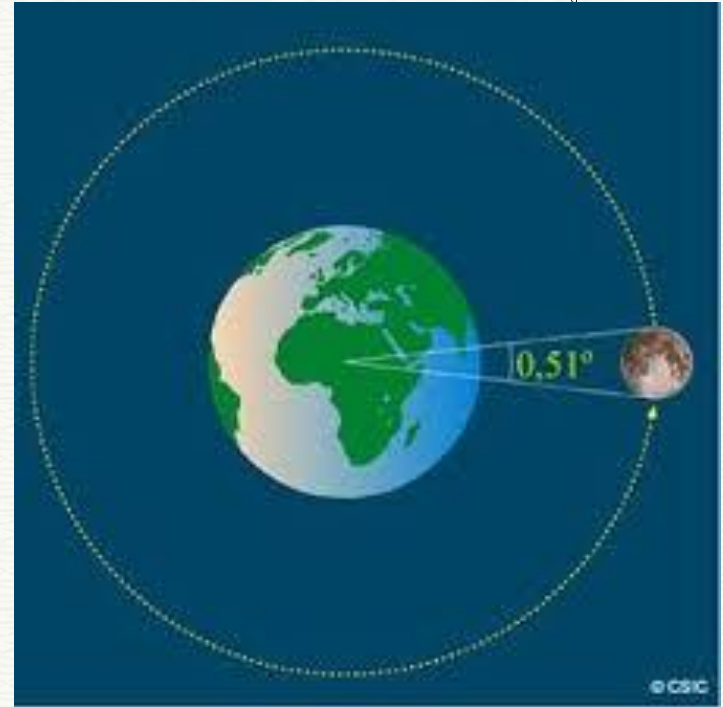
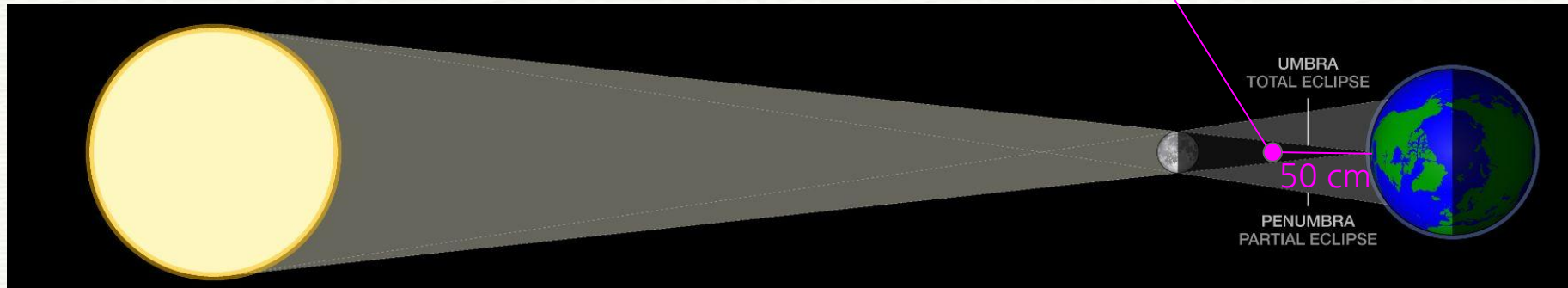


Image credit: CSIC

+ + 2. CALCULA LA DISTANCIA

Si la Luna estuviera a 50 cm de la Tierra, ¿de qué tamaño debería ser para tapar al Sol completamente?

Usamos el propio Sol en el cielo y una luna a escala

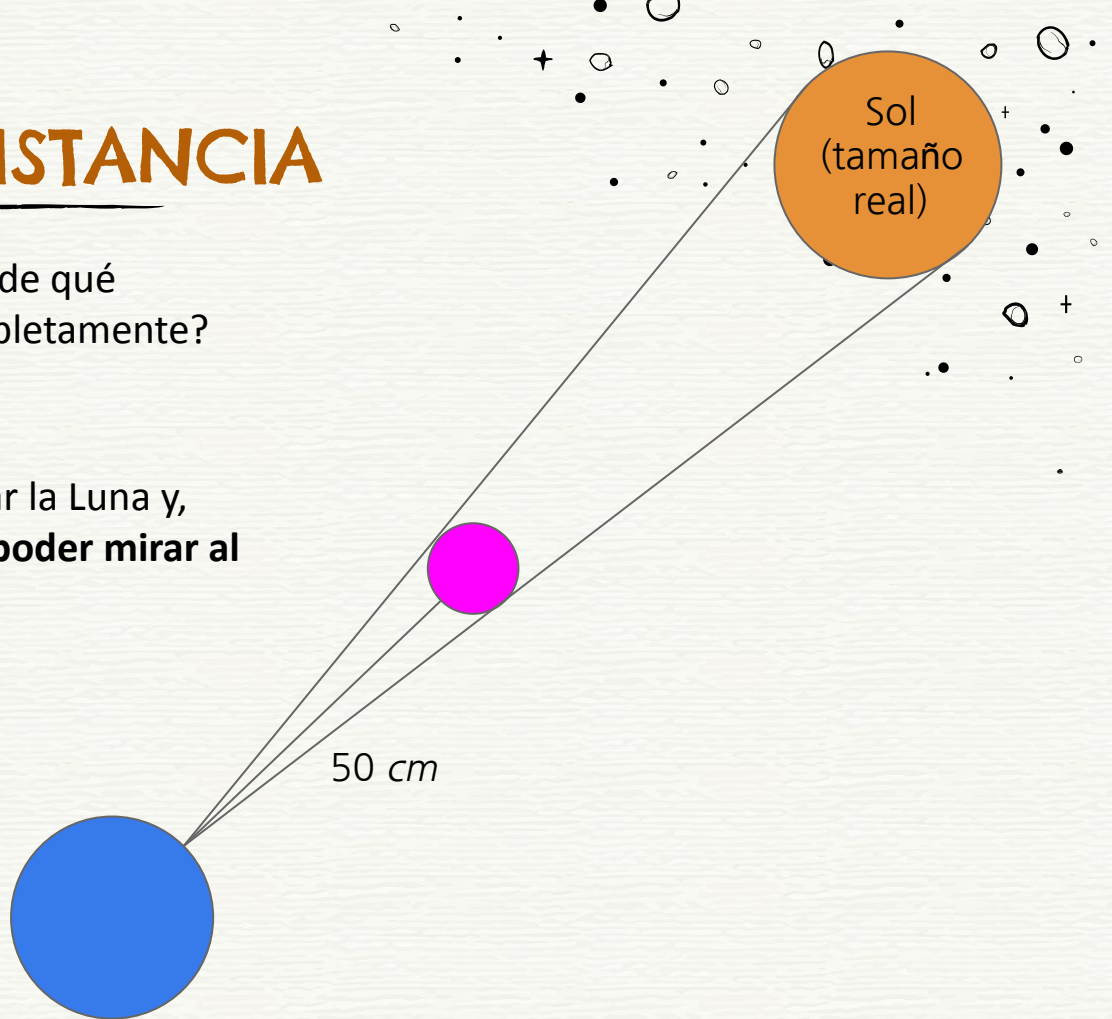


+ 2. CALCULA LA DISTANCIA

Si la Luna estuviera a 50 *cm* de la Tierra, ¿de qué tamaño debería ser para tapar al Sol completamente?

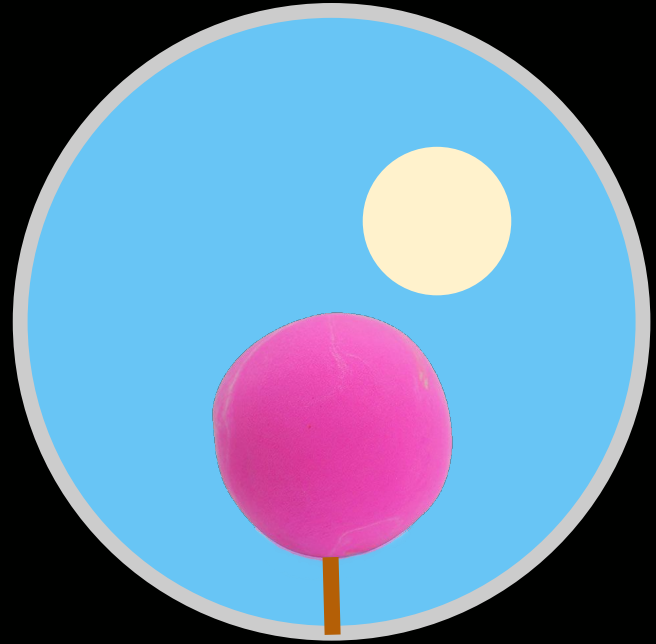
Usamos el Sol de verdad.

Usamos una bola de plastilina para simular la Luna y, ¡muy importante!, gafas de eclipse para poder mirar al Sol.



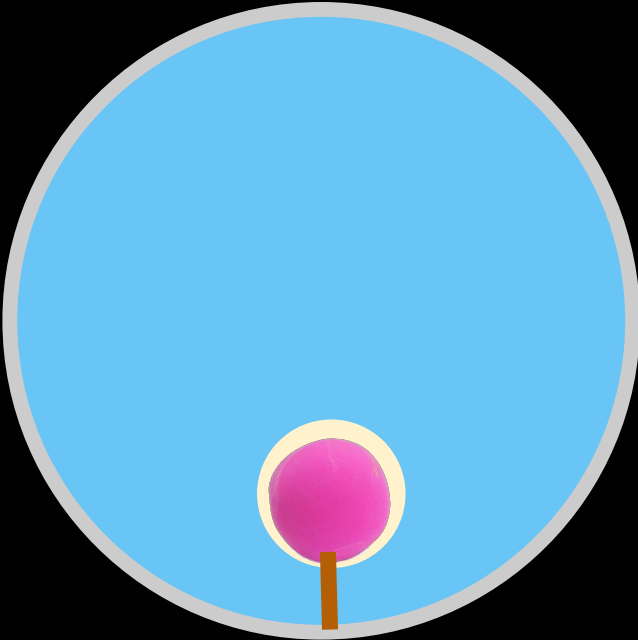


Tubo de 50 *cm* de longitud
Bola de plastilina en el extremo

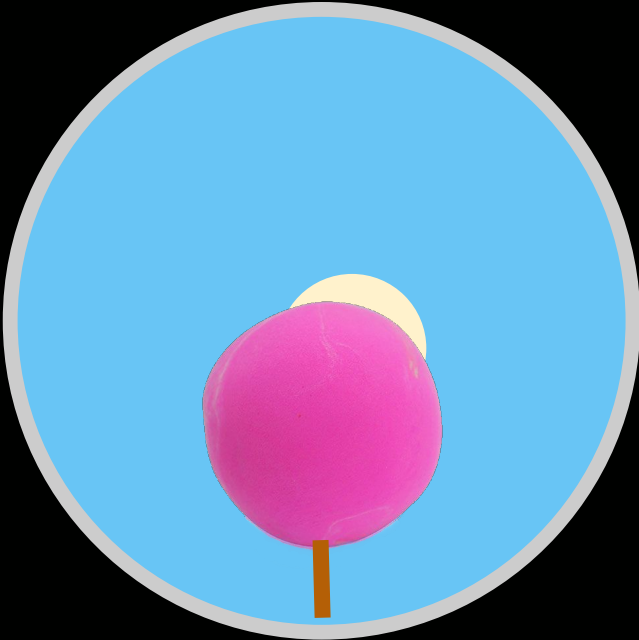


Ponerse las **gafas de eclipse**
Apuntar al Sol y recrear un eclipse.

Probamos diferentes tamaños para la bola. Encontramos el tamaño que tendría la Luna si estuviera a 50 cm de la Tierra.



Muy pequeño



Muy grande

+ 2. CALCULA LA DISTANCIA

- Mide el radio de la bola de plastilina que mejor reproduzca un eclipse solar.
- Obtén la relación entre el radio y la distancia de la bola (50 cm).
- Ahora ya conoces la relación entre el tamaño y la distancia de la Luna y, por lo tanto, la relación entre el tamaño y la distancia del Sol (tiene que ser la misma, como vimos con el teorema de Tales).
- Teniendo en cuenta que la distancia al Sol es de 150 millones de kilómetros, ¿puedes calcular el radio del Sol?

$$\frac{R_S}{R_M} = \frac{d_S}{d_M} = 400$$

¡GRACIAS!

Alejandra Goded

Instituto de Astrofísica de Canarias

alejandra.goded@iac.es

PETeR (Proyecto educativo con telescopios robóticos):

<https://outreach.iac.es/peter/>

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, infographics & images by **Freepik**

