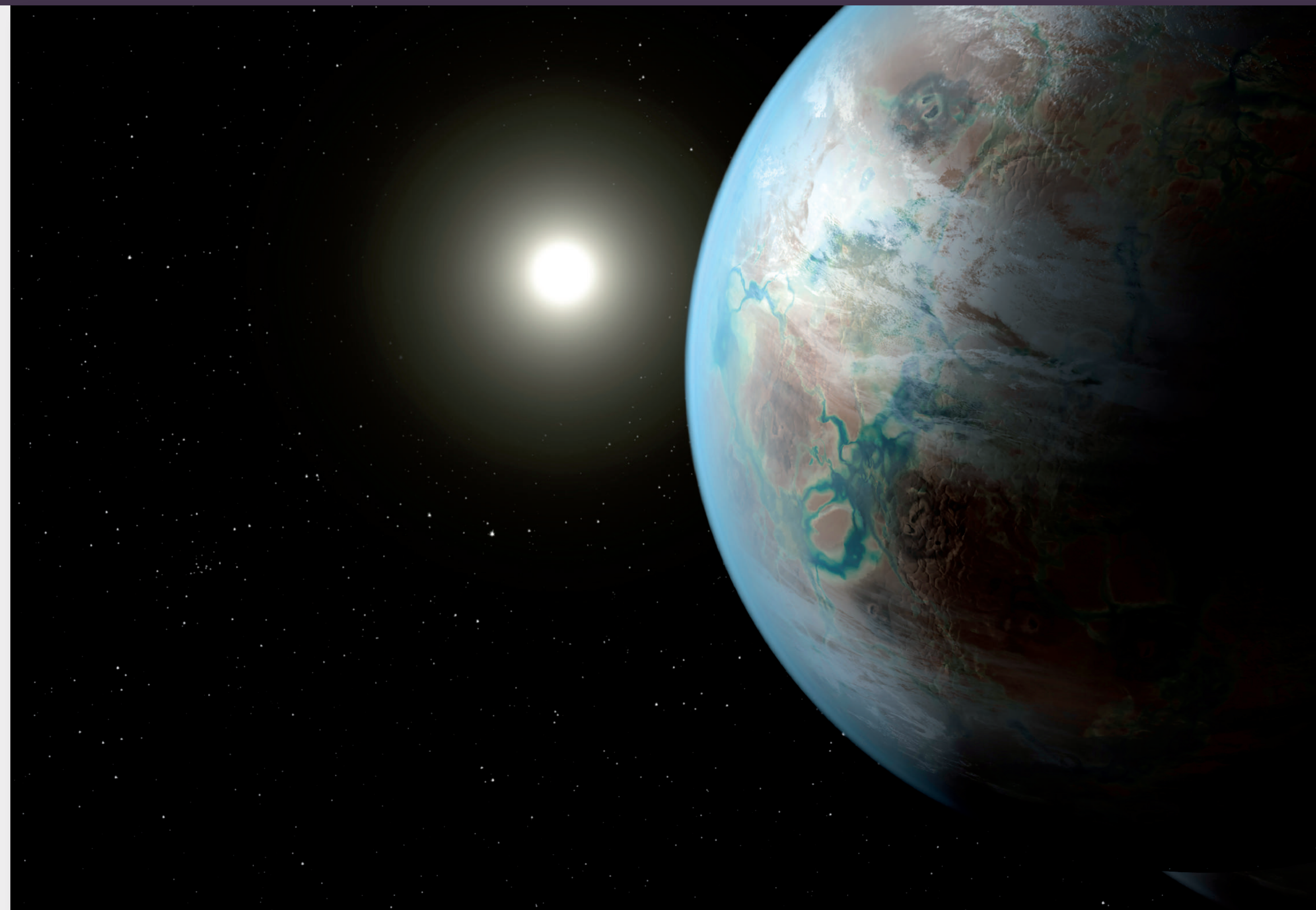


MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Modelado de tránsitos exoplanetas

A la caza de planetas
fuera del Sistema Solar



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

¿Estamos solos?

- ¿Crees que hay vida fuera de nuestro Sistema Solar?
- ¿Cuántos planetas crees que hay en nuestra galaxia?
- ¿Cuántos de esos planetas crees que serían aptos para la vida?

MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

LA ESCALA DE NUESTRA GALAXIA

La Vía Láctea contiene alrededor de doscientos mil millones de estrellas.

Nuestro Sistema Solar

La luz tarda 0,0005 años en llegar del Sol a Neptuno. La luz tarda 4,2 años en llegar hasta la estrella más próxima.

La galaxia mide aproximadamente 100.000 años luz de diámetro.

De Madrid a Tokio hay aproximadamente 10.000 km. Si este fuera el tamaño de la galaxia, **¿cómo de lejos estaría Neptuno?**
¡¡5 cm!!



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Sabemos que muchas
estrellas tienen planetas

¿Cómo
podemos
encontrarlos?

El primer exoplaneta no
fue encontrado hasta los
años 90. ¿A qué crees que
se debe?



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Claves para localizarlos

- La observación cuidadosa de la luz de las estrellas
- El estudio de las “anomalías” detectadas en la luz que nos llega de las estrellas

MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

¿Cómo observan el universo los astrónomos?

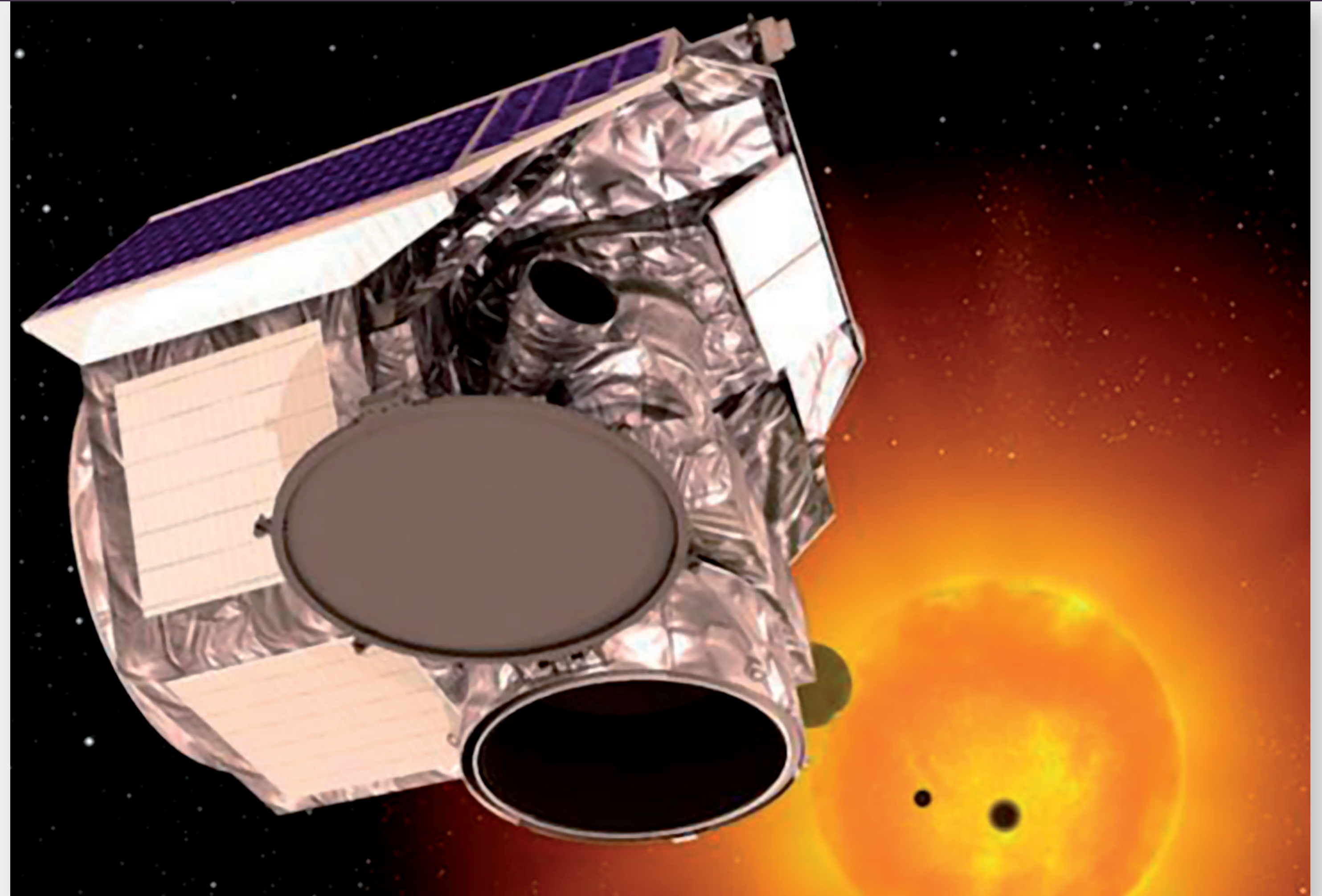
De igual forma se detectan los exoplanetas



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Desde el espacio

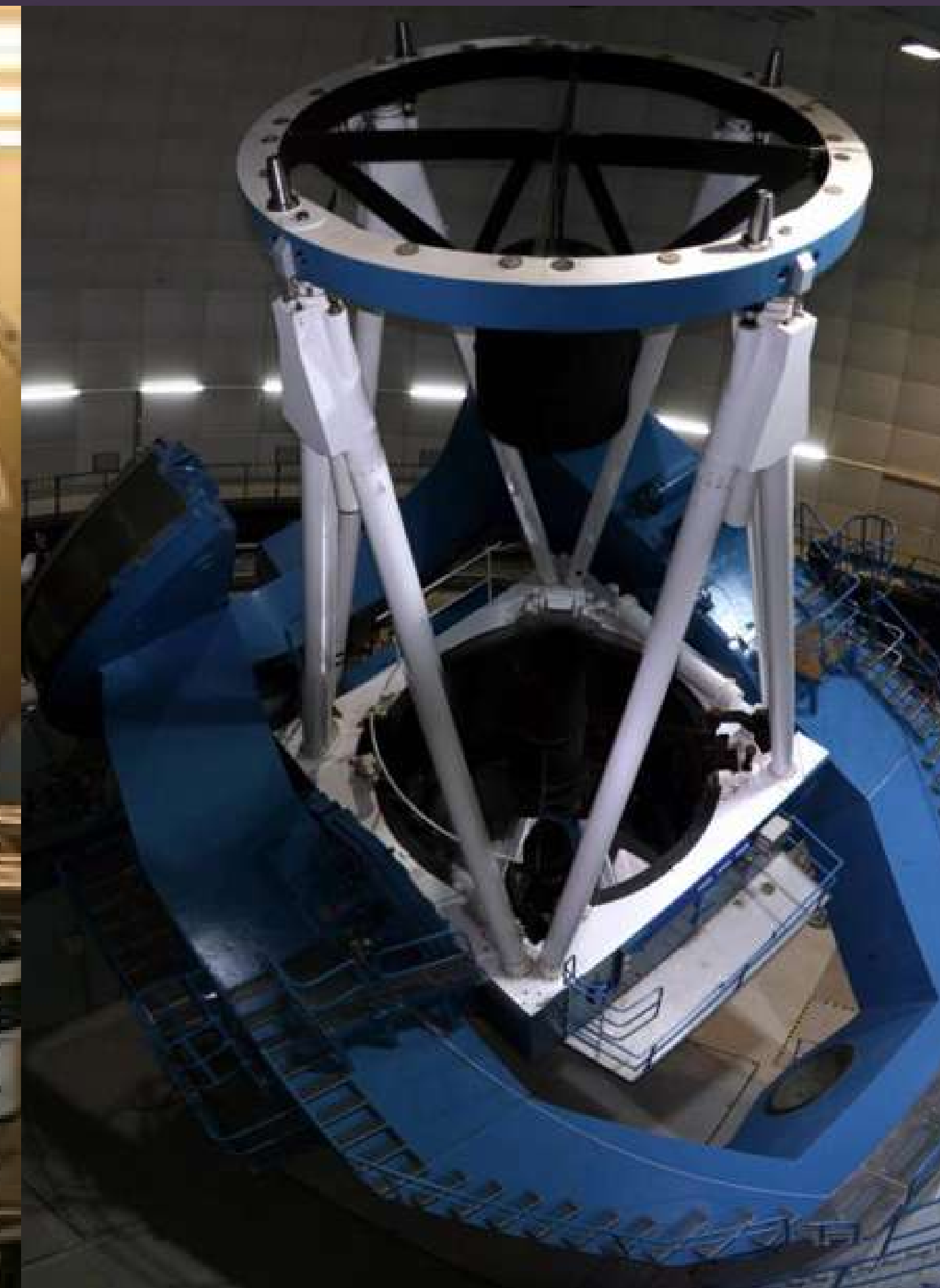
Misiones espaciales
(Por ejemplo: CHEOPS-ESA)



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Desde la superficie de la Tierra

Instrumentos en grandes
telescopios
(Ejemplo:
CARMENES- IAA, CSIC)



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Las anomalías

- En las variaciones de la intensidad de la luz de una estrella
- En cambios espectrales de la estrella
- En otros fenómenos relativistas denominados microlentes gravitatorias.
- En pequeñas oscilaciones de la estrella
- Variaciones en la radiación infrarroja

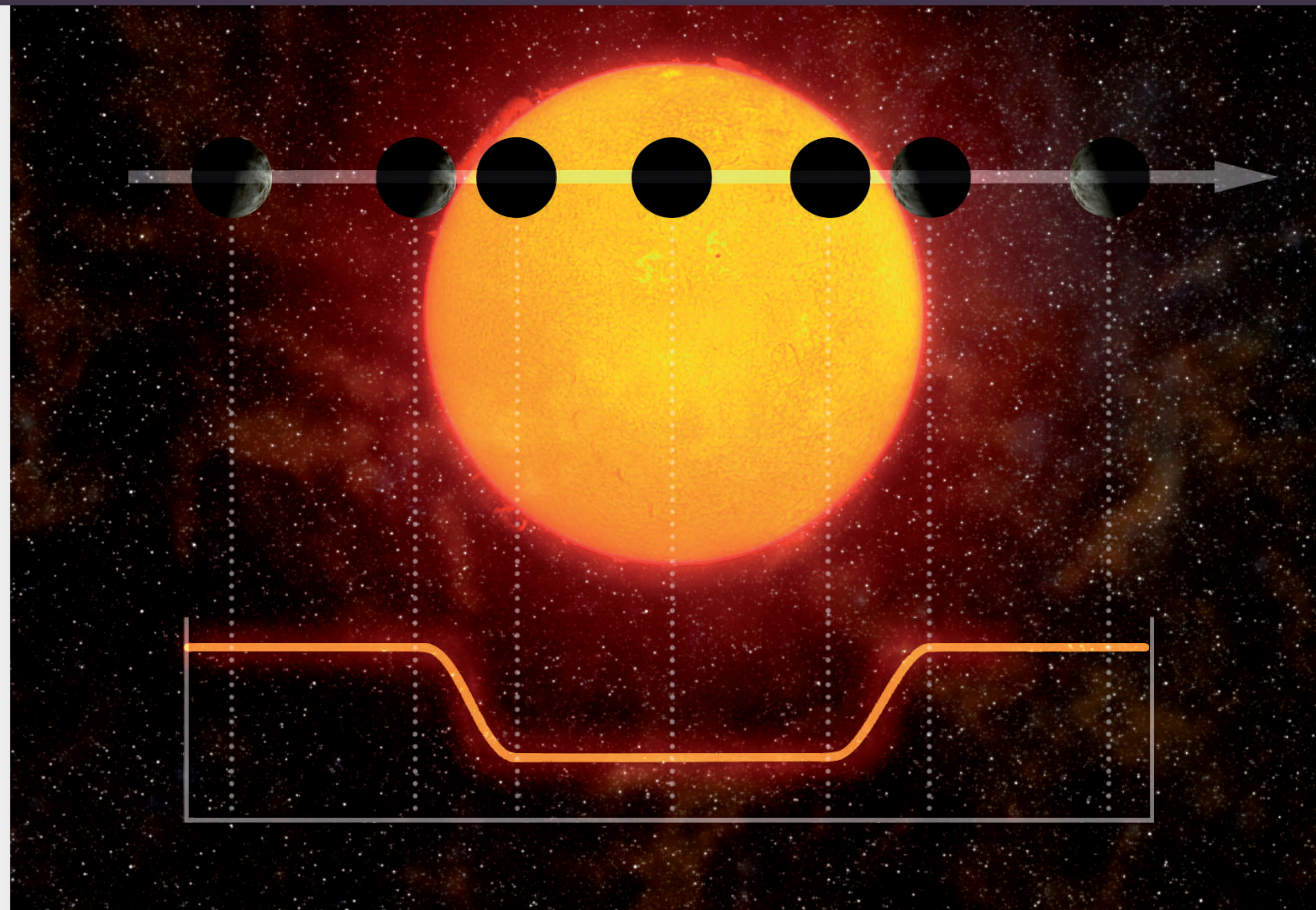
MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Métodos de detección

- Tránsito
- Velocidad radial
- Microlente gravitacional
- Astrometría
- Imagen directa

MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

El método del tránsito



Método de tránsitos o fotometría. Disminución del brillo de una estrella durante el tránsito de un planeta. G. Pérez, IAC (SMM).

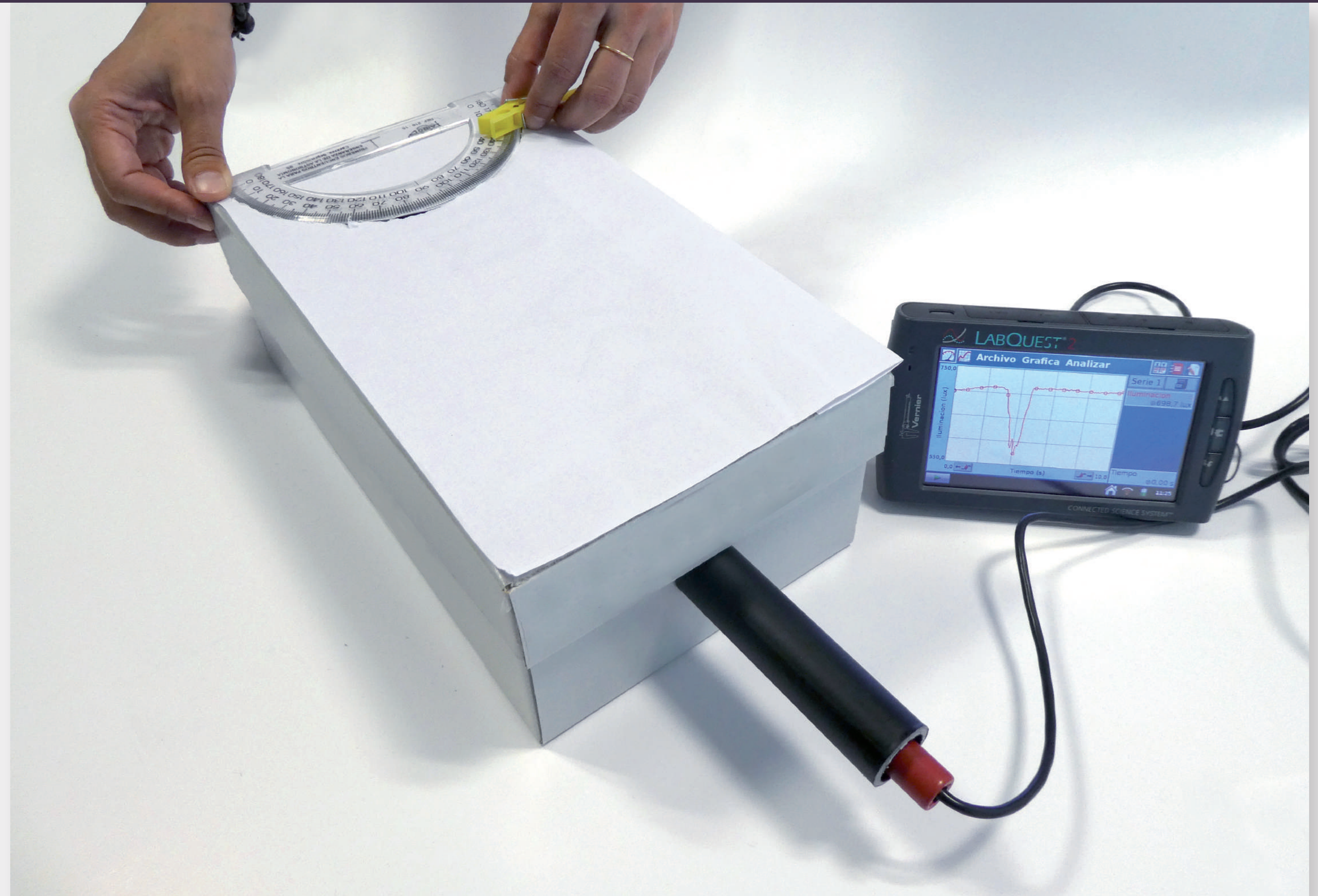
MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Tránsito de Venus

Imagina tratar de ver esto,
no desde 8 minutos luz,
¡sino desde 80 años luz!

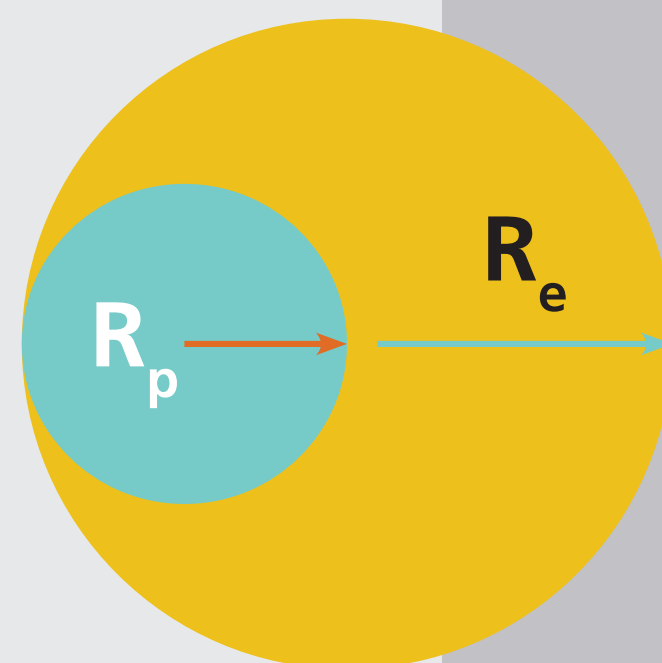


MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Exoplanetas
en una caja

MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Calculando el tamaño de un exoplaneta



Radio de Proxima Centauri: 107.000 km.

Calculad el radio de vuestros exoplanetas si estuvieran orbitando esta estrella

ECUACIÓN PARA EL ÁREA DE UN CÍRCULO

$$\pi r^2$$

$$\text{Variación de luminosidad durante el tránsito} = \frac{\text{área del planeta}}{\text{área de la estrella}} \times \text{luminosidad máxima fuera del tránsito}$$

$$\Delta \text{luminosidad} = \frac{\pi R_p^2}{\pi R_e^2} \times \text{luminosidad máxima fuera del tránsito}$$

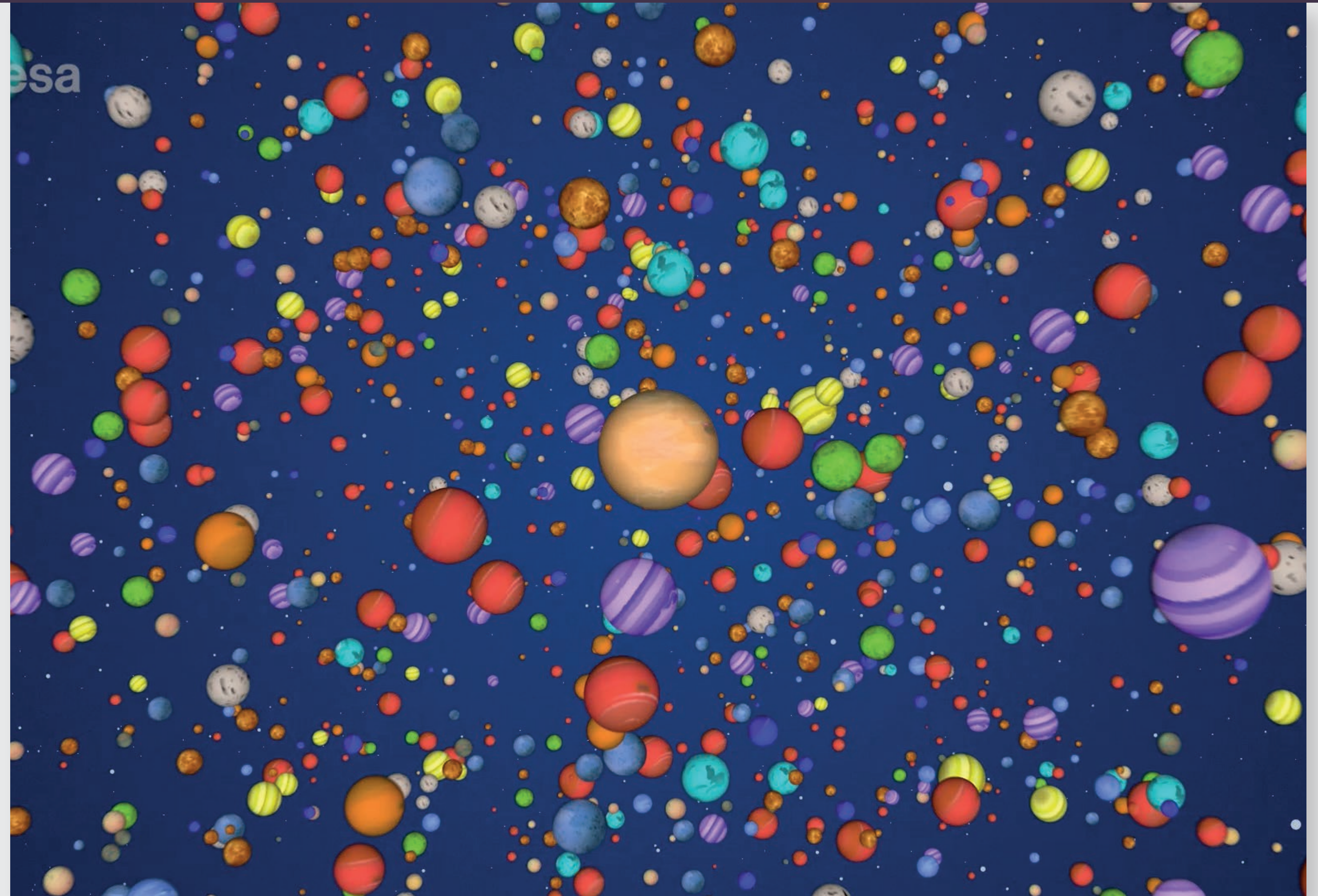
$$R_p^2 = \frac{\Delta \text{luminosidad}}{\text{luminosidad máxima}} \cdot R_e^2$$

NOTA: La intensidad de la luz en nuestra aplicación viene indicada como "luminosidad".

MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

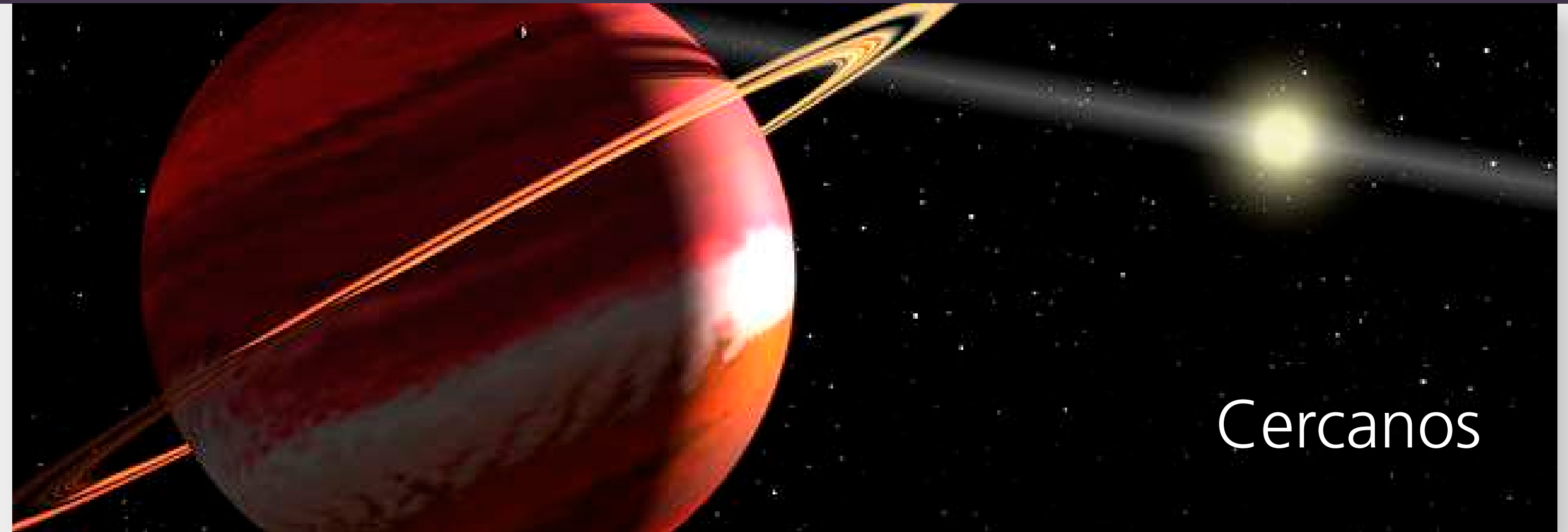
¿Cuántos
exoplanetas
se han
descubierto?

<http://exoplanet.eu/catalog/>

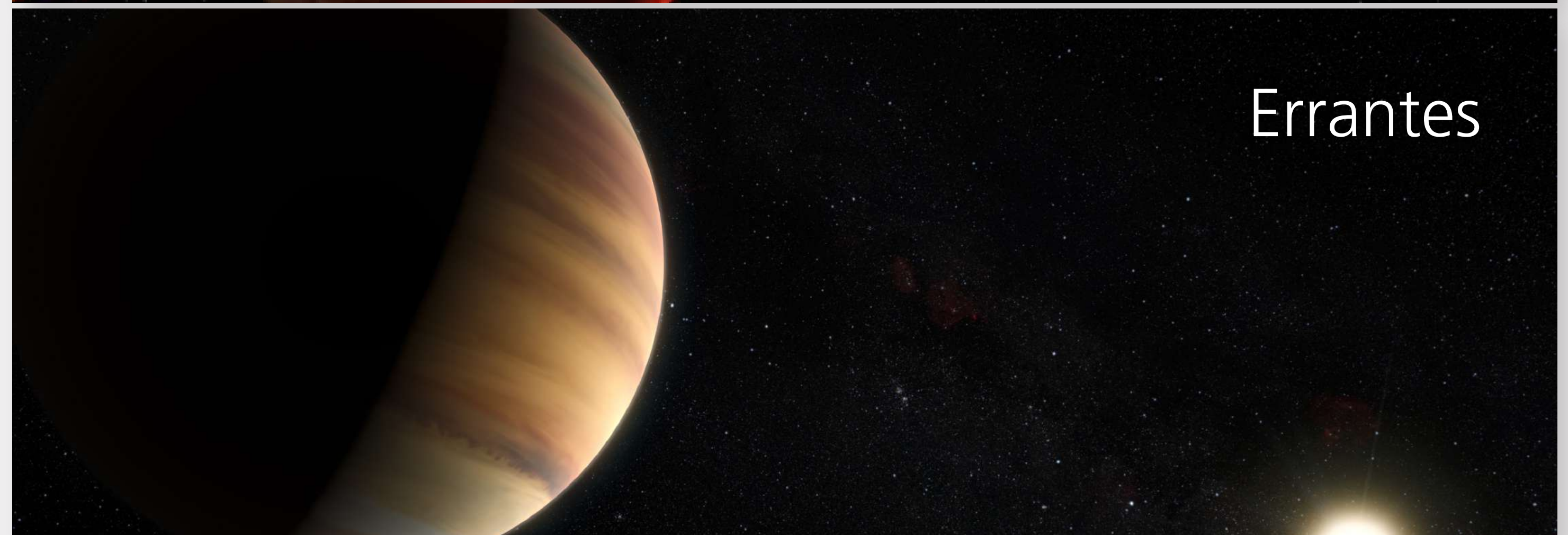


MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Exoplanetas de muchos tipos



Cercanos



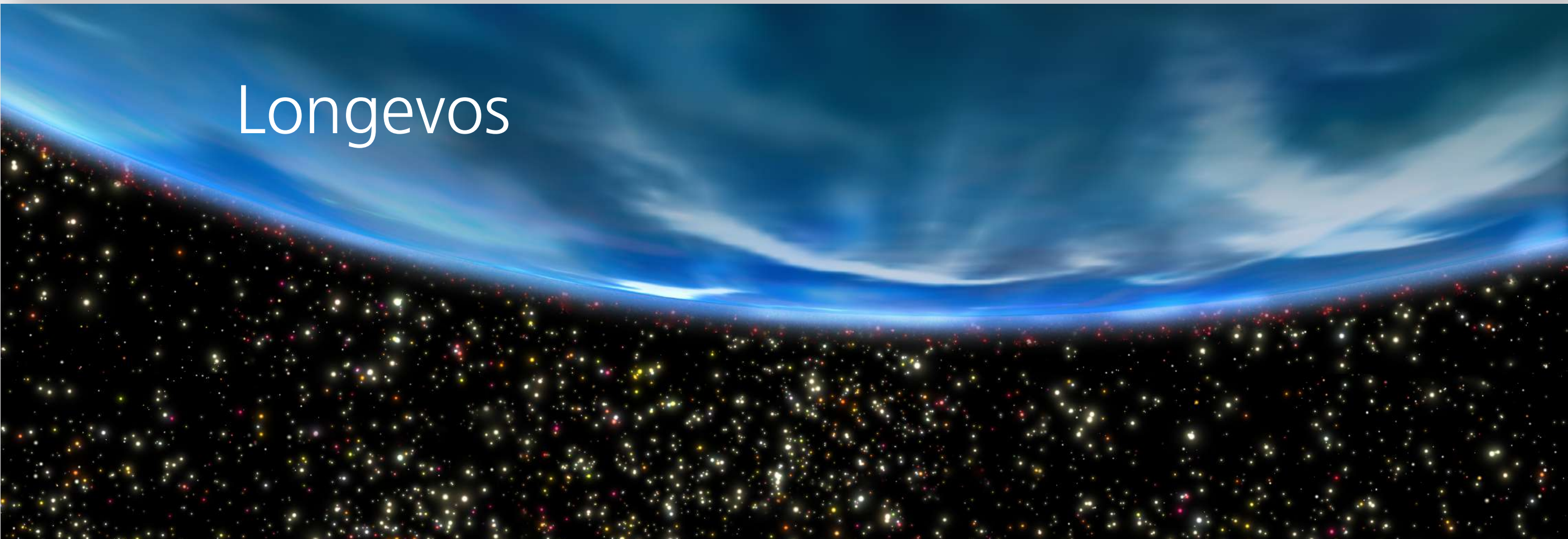
Errantes

MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Exoplanetas de muchos tipos

A large, reddish-brown exoplanet with a visible atmosphere, shown against a starry background. The planet's surface is covered in swirling patterns, and a bright, glowing ring of light is visible on the right side, suggesting a transit or a ring system.

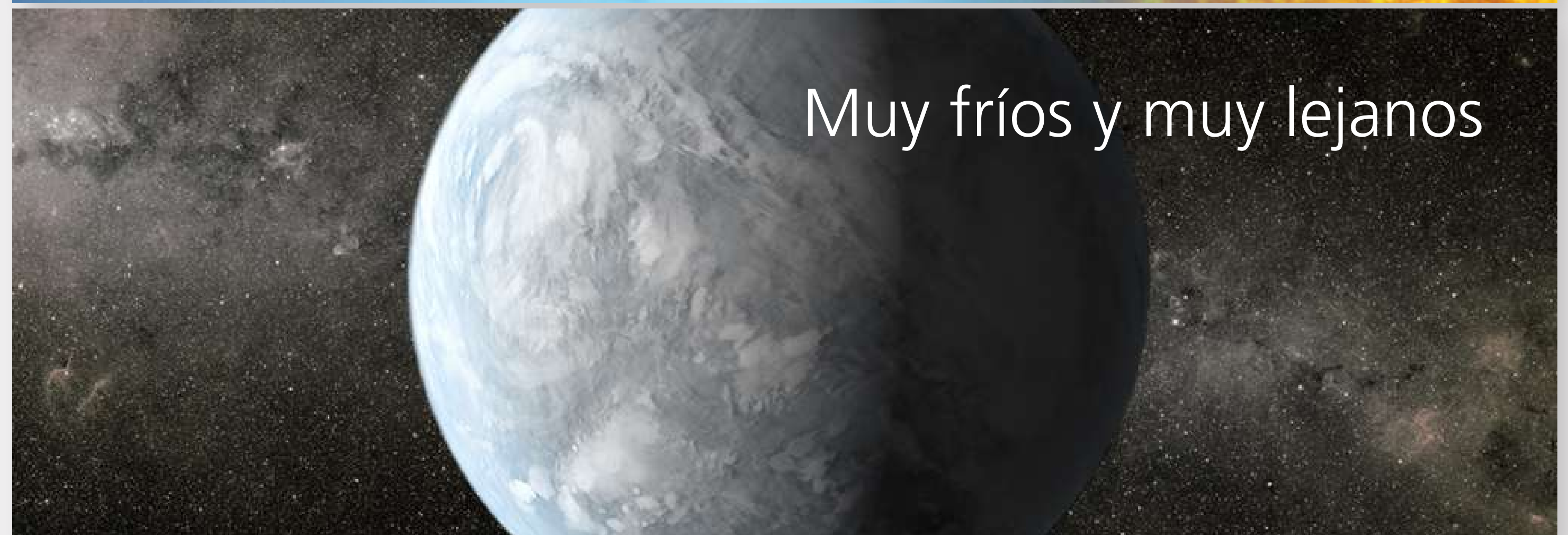
Con atmósfera

A large, blue exoplanet with a visible atmosphere, shown against a starry background. The planet's surface is covered in swirling patterns, and a bright, glowing ring of light is visible on the right side, suggesting a transit or a ring system.

Longevos

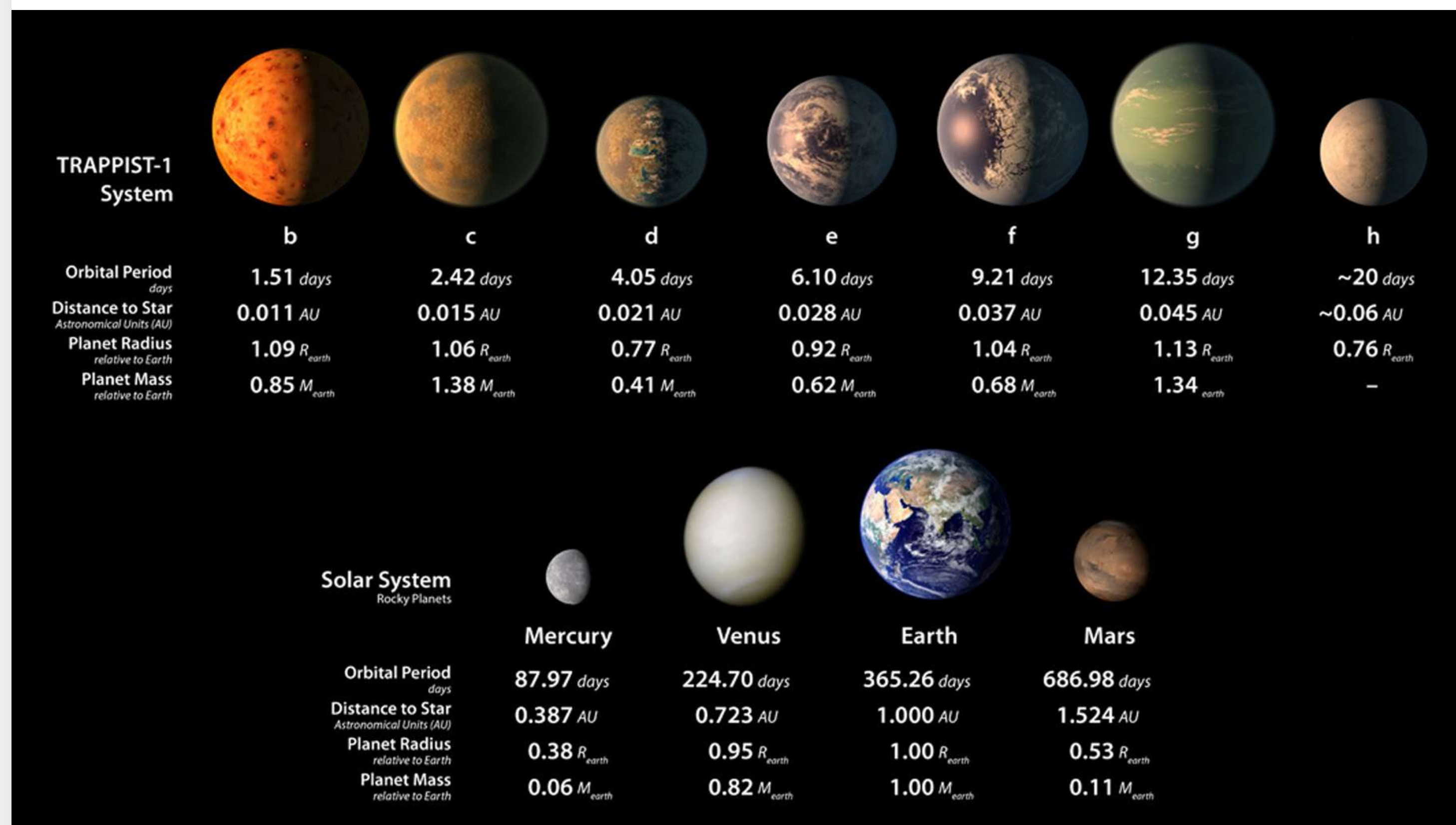
MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Exoplanetas de muchos tipos



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Agrupados en sistemas



MODELADO DE TRÁNSITOS DE EXOPLANETAS

Futuras misiones espaciales

PLATO y ARIEL
(ESA)

