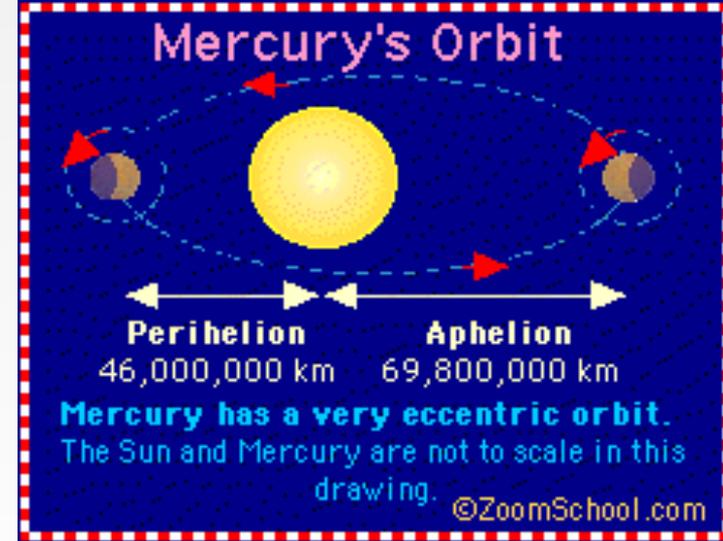


# 08 – Mercurio - movimientos

# Órbita

La órbita de Mercurio es la más excéntrica de los planetas menores.



<b>Perihelio</b>	<b>0.31 UA</b>
<b>Afelio</b>	<b>0.47 UA</b>
<b>Excentricidad</b>	<b>0.21</b>
<b>Inclinación</b>	<b>7.0°</b>
<b>Período orbital sideral</b>	<b>88 días</b>

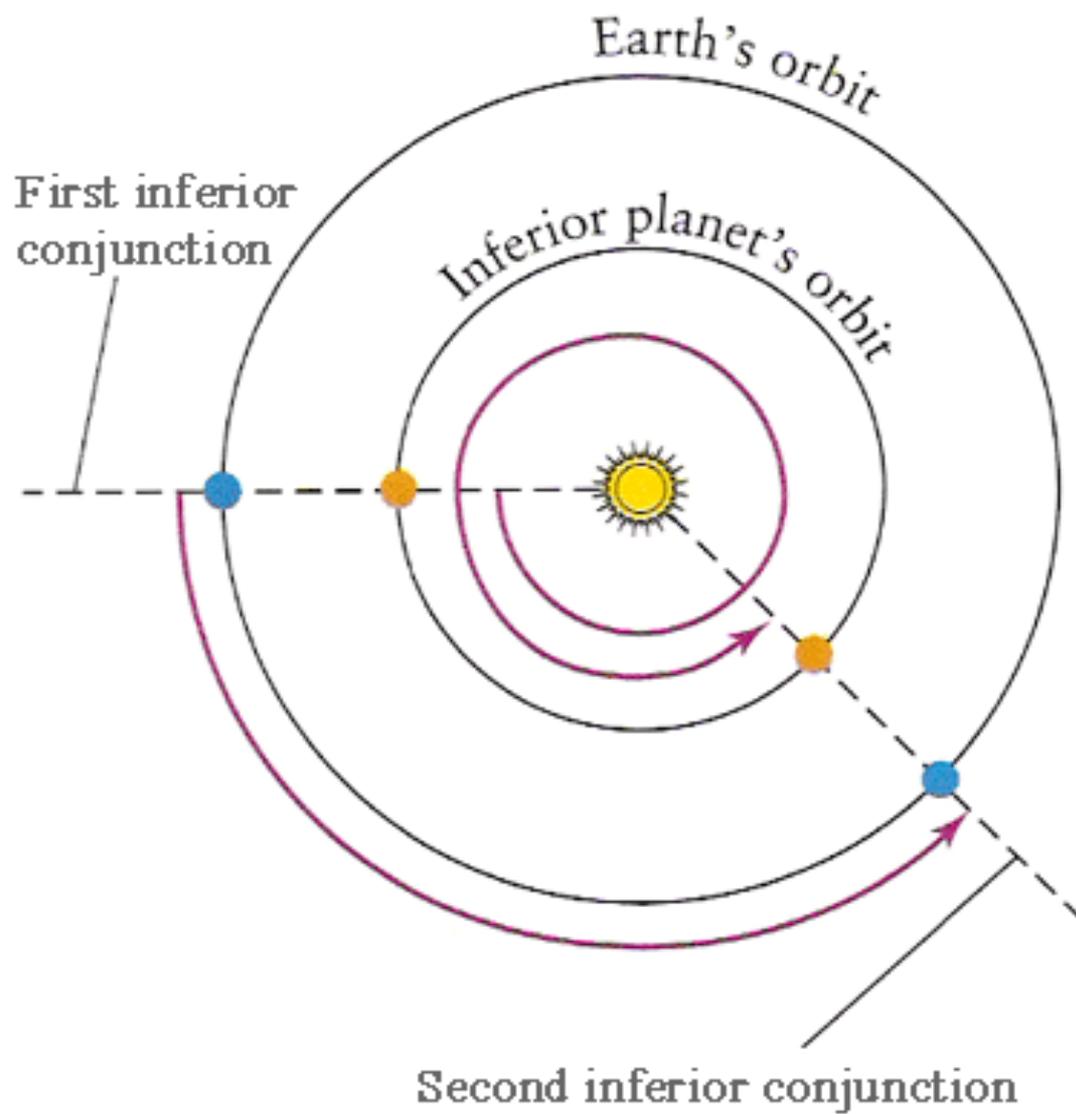
El periodo orbital es el tiempo que le toma a un astro recorrer su órbita. Cuando se trata de objetos que orbitan alrededor del Sol existen dos tipos:

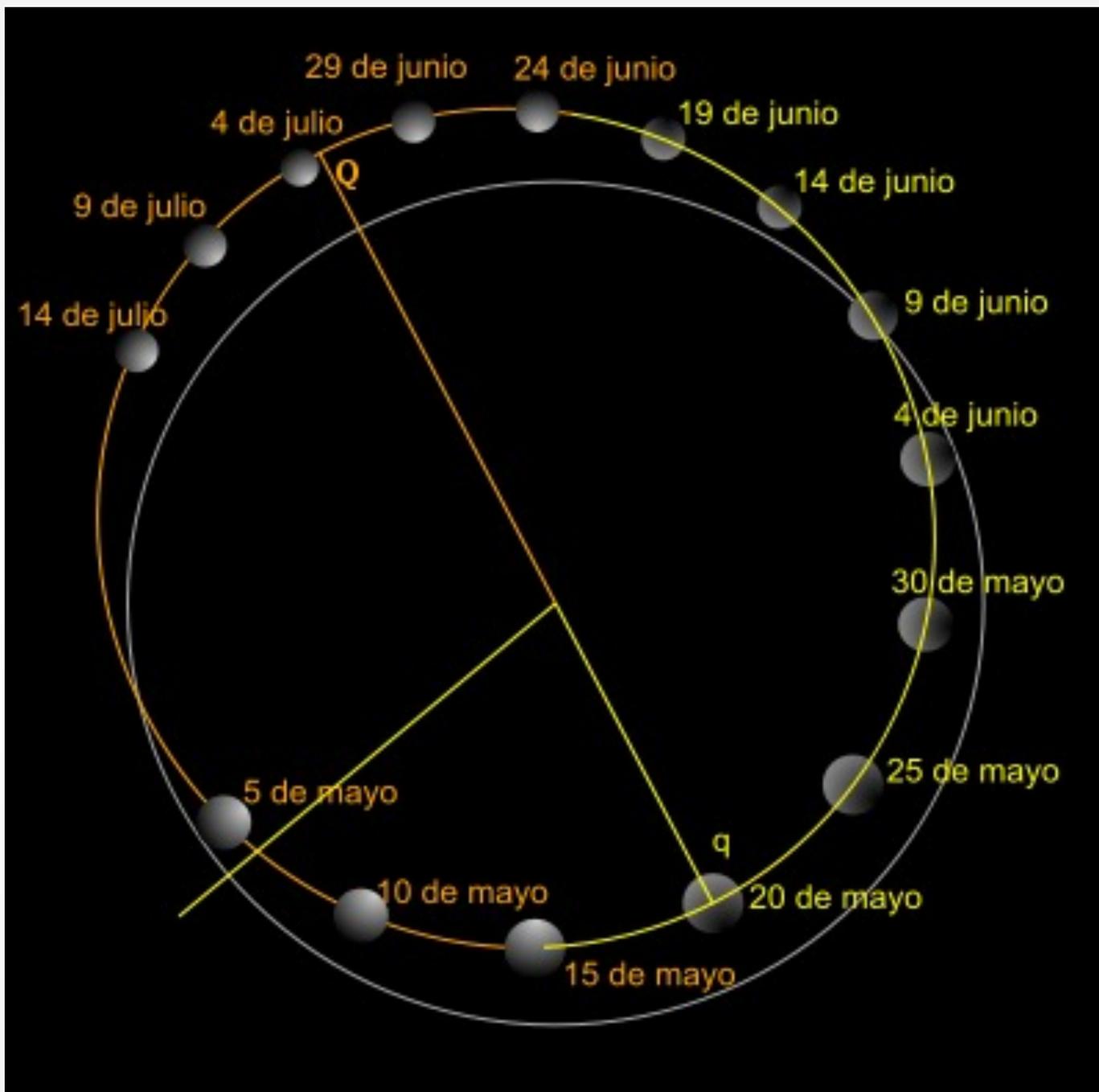
El **periodo sideral** es el tiempo que tarda el objeto en dar una vuelta completa alrededor del Sol, tomando como punto de referencia una estrella fija. Se considera el auténtico período orbital del objeto y sería el que vería un observador inmóvil que no orbitara alrededor del Sol.

El **periodo sinódico** es el tiempo que tarda el objeto en volver a aparecer en el mismo punto del cielo respecto al Sol, cuando se observa desde la Tierra. Este periodo tiene en cuenta que la Tierra, lugar desde el cual es observado el objeto, también orbita en torno al Sol.

Es, por tanto, el tiempo que transcurre entre dos conjunciones sucesivas con el Sol, y es el período orbital aparente.

El período sideral y el sinódico difieren ya que la Tierra, a su vez, da vueltas alrededor del Sol.





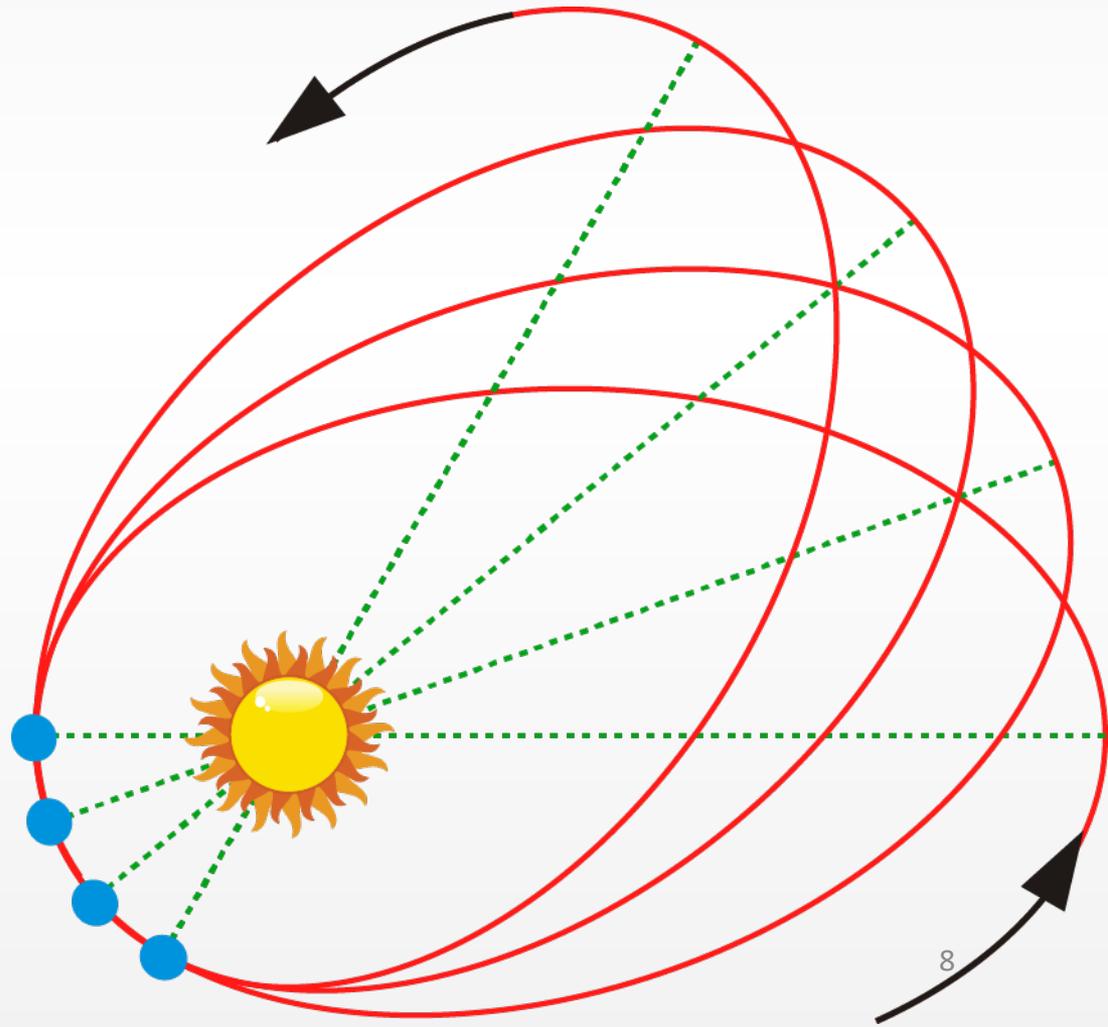
En la imagen se ilustran los efectos de la excentricidad, mostrando la órbita de Mercurio sobre una órbita circular que tiene el mismo semieje.

La elevada velocidad del planeta cuando está cerca del perihelio hace que cubra esta mayor distancia en un intervalo de sólo cinco días.

El tamaño de las esferas, inversamente proporcional a la distancia al Sol, es usado para ilustrar la distancia variable heliocéntrica.

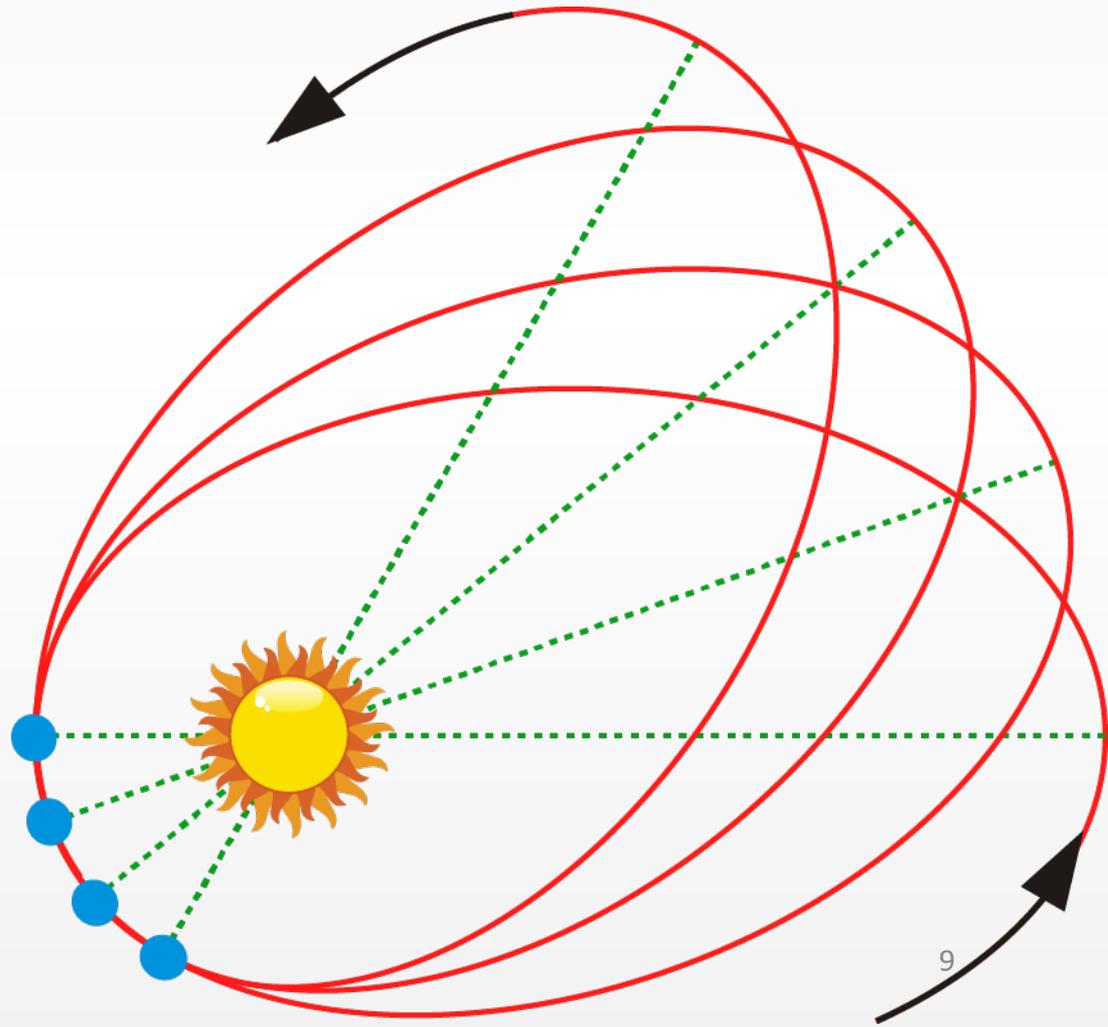
# Precesión del Perihelio de Mercurio

Observaciones de su órbita a través de muchos años demostraron que el perihelio gira  $43''$  de arco más por siglo de lo predicho por la mecánica clásica de Newton.



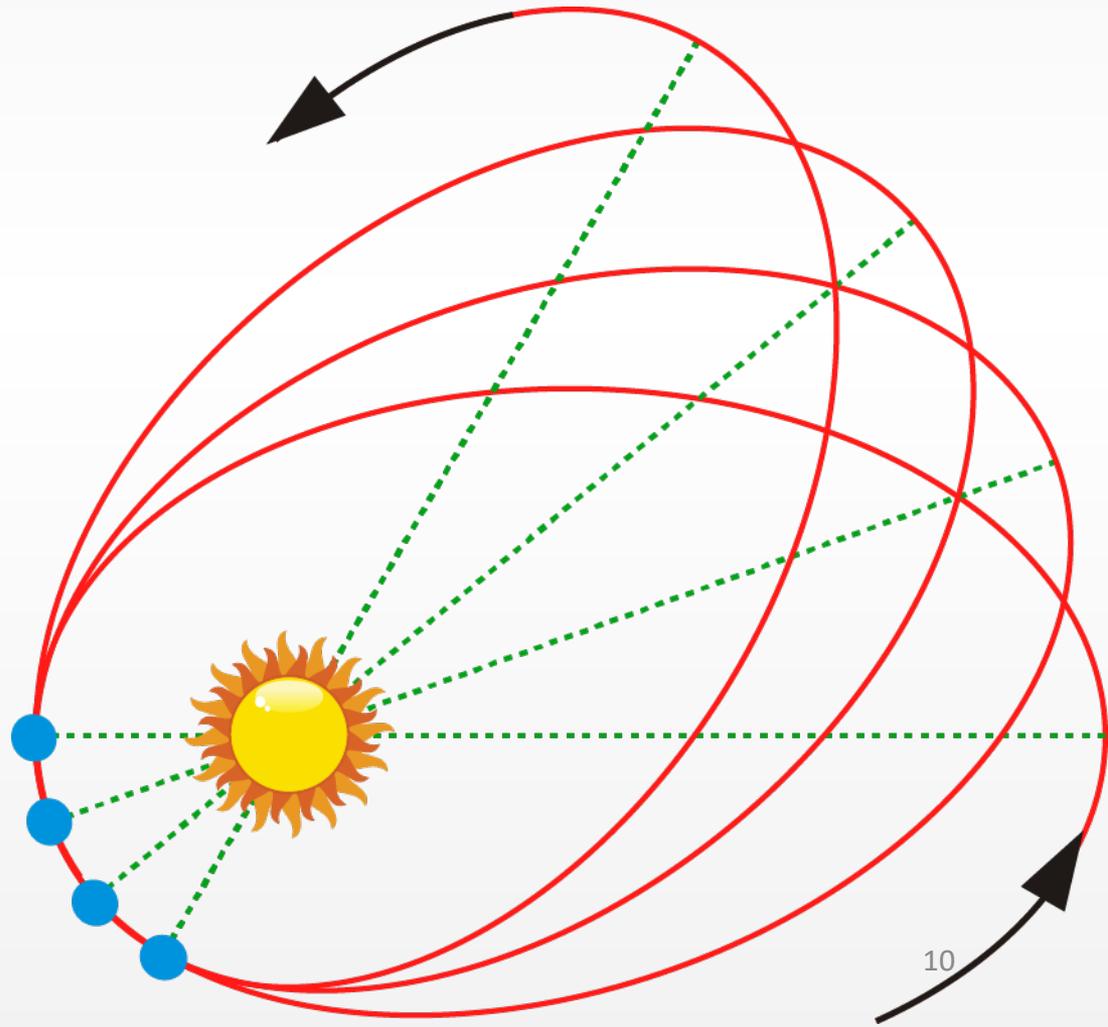
# Precesión del Perihelio de Mercurio

Esta discrepancia llevó a un astrónomo francés, Urbain Le Verrier, a pensar que existía un planeta aún más cerca del Sol, al cual llamaron Planeta Vulcano, que perturbaba la órbita de Mercurio.



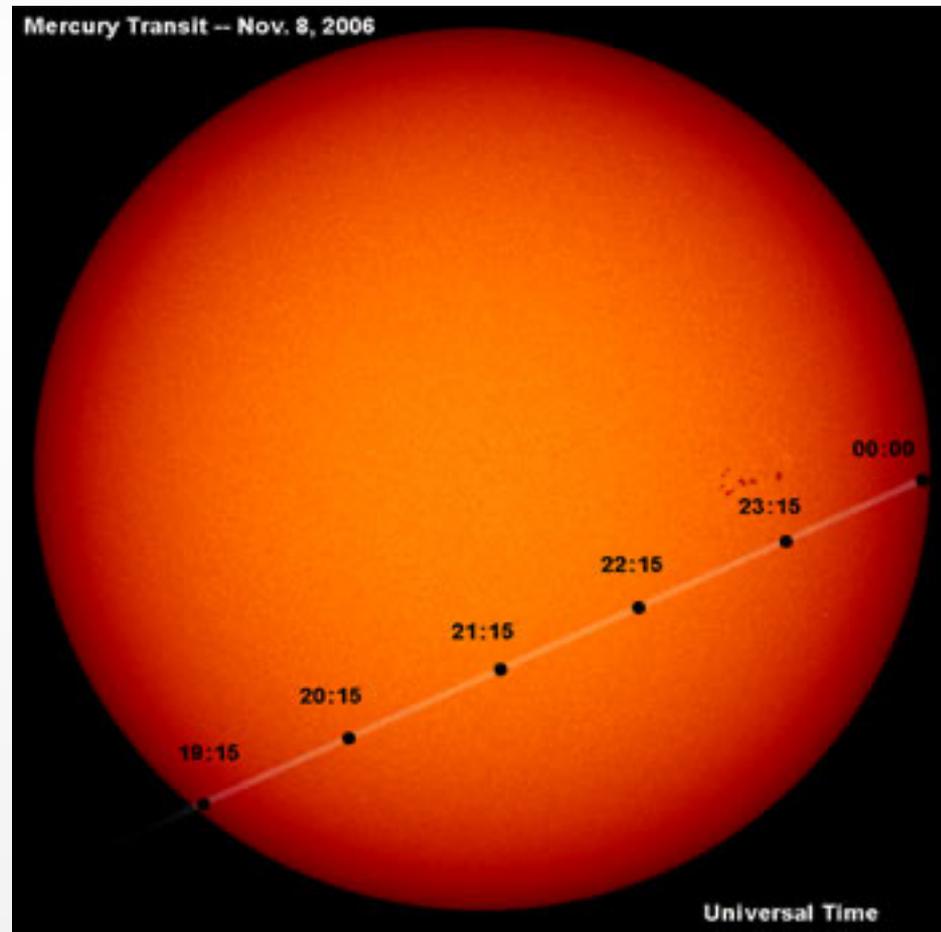
# Precesión del Perihelio de Mercurio

Ahora se sabe que Vulcano no existe; la explicación correcta de la Precesión del perihelio de Mercurio se encuentra en la Teoría General de la Relatividad.



Al ser un planeta cuya órbita es interior a la de la Tierra, Mercurio periódicamente pasa delante del Sol, fenómeno que se denomina **tránsito**.

## Transito de Mercurio Nov. 2006

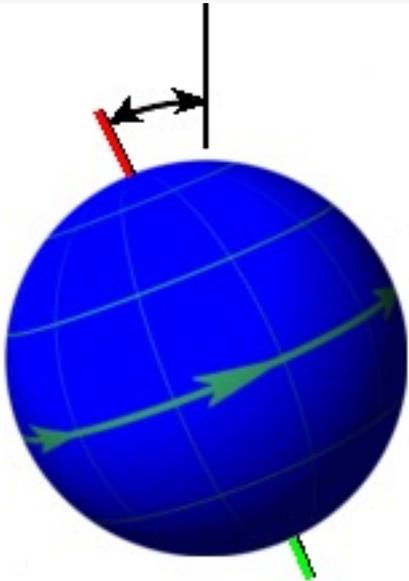


# Rotación

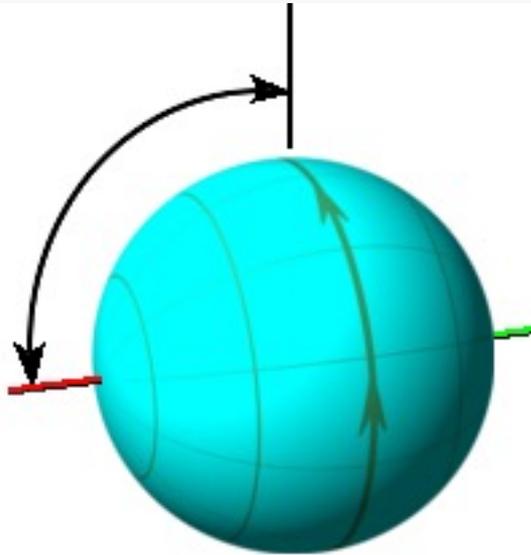
<b>Período de rotación sidereal</b>	<b>58.6 días</b>
<b>Período de rotación solar</b>	<b>176 días (un día mercuriano)</b>
<b>Inclinación axial (oblicuidad)</b>	<b>0.03°</b>

En 1965 observaciones por radio descubrieron una resonancia orbital de 2:3, Mercurio esta rotando tres veces cada dos años mercurianos.

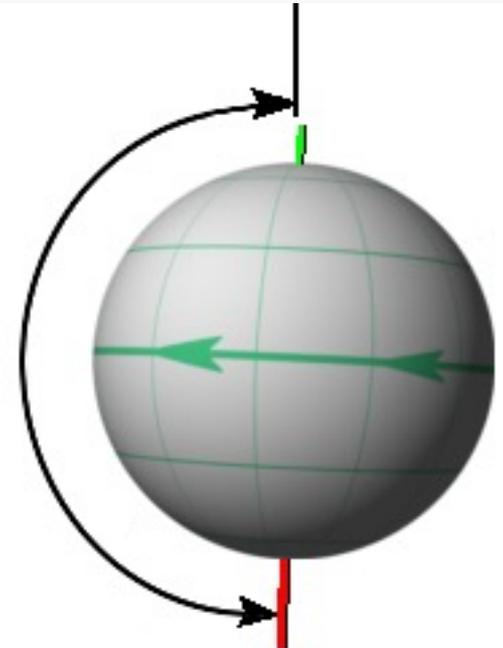
# Oblicuidad



Earth:  $23^\circ$



Uranus:  $97^\circ$



Venus:  $177^\circ$



La **oblicuidad** de la eclíptica es de solo  $0,01^\circ$ , unas 300 veces menos que la de Júpiter, que es el segundo planeta en esta estadística, con  $3,1^\circ$  (en la Tierra es de  $23,5^\circ$ ).

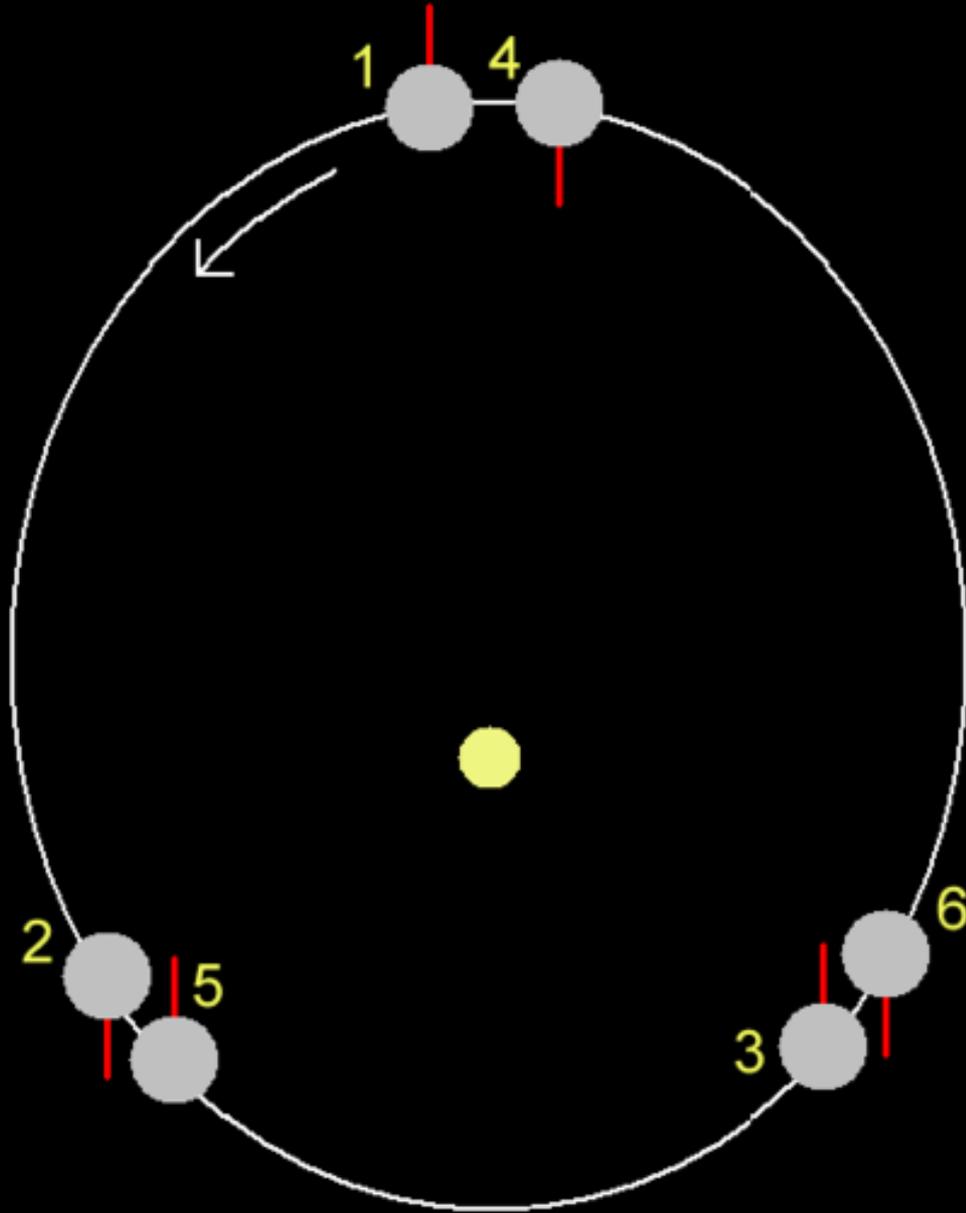
De esta forma un observador en el ecuador de Mercurio durante el mediodía local nunca vería el Sol más que  $0.01^\circ$  al norte o al sur del cenit.

Análogamente, en los polos el sol nunca pasa  $0.01^\circ$  por encima del horizonte.

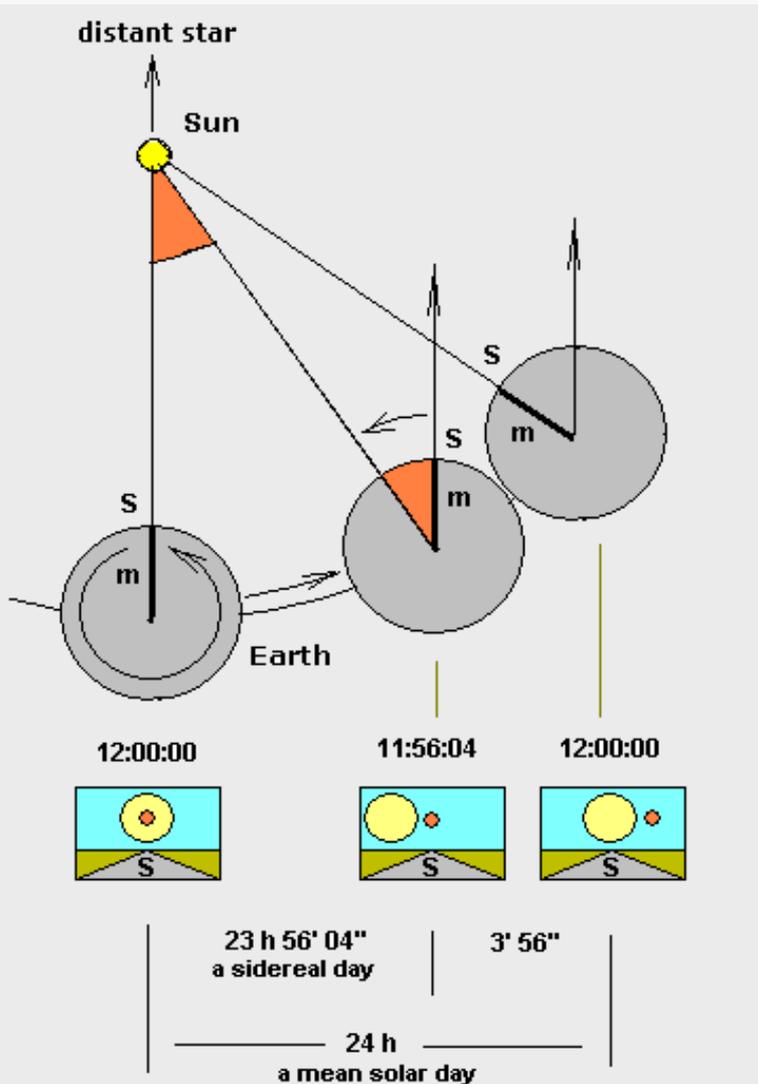
# Resonancia orbital

Durante muchos años se pensó que la misma cara de Mercurio miraba siempre hacia el Sol, de forma sincrónica, similar a como lo hace la Luna.

No fue hasta 1965 cuando observaciones por radio descubrieron una resonancia orbital de 2:3, rotando tres veces cada dos años mercurianos; la excentricidad de la órbita de Mercurio hace esta resonancia estable en el perihelio, cuando la marea solar es más fuerte, el Sol está todavía en el cielo de Mercurio.

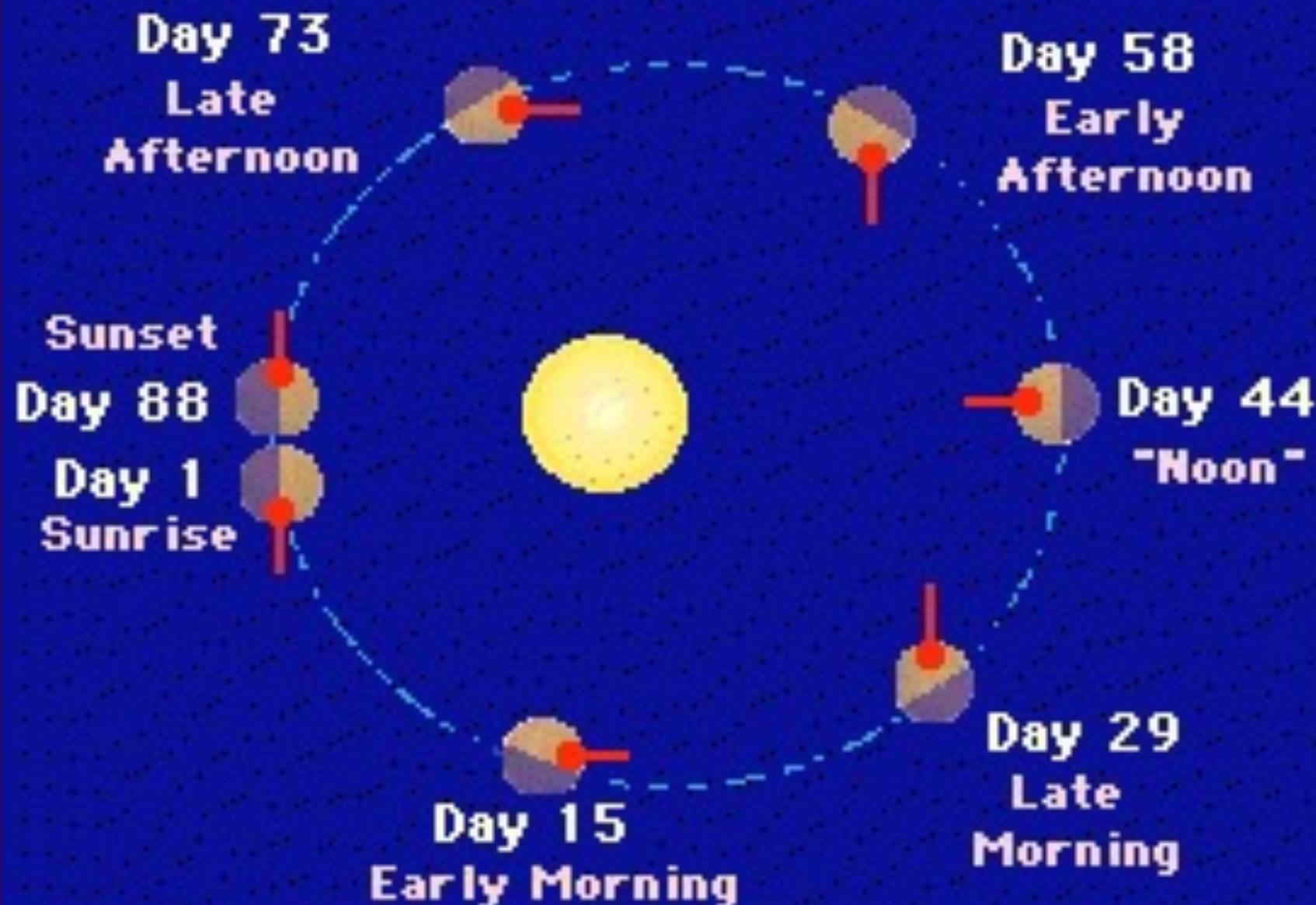


# Tierra: día solar <---> día sidérial

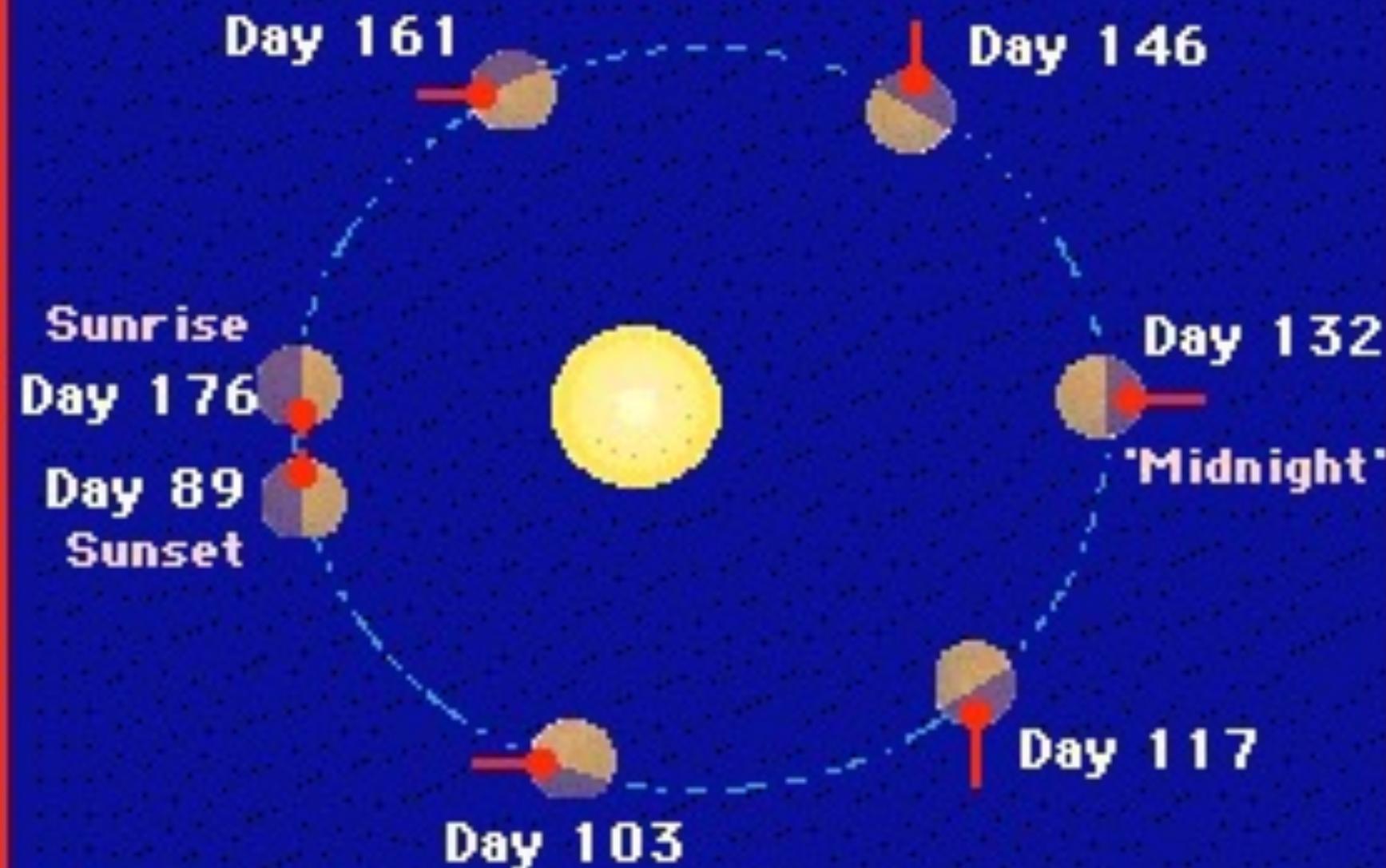


- día sidereal: una rotación completa de 360 grados, duración: 23 h 56 min 4,09 s
- día solar: mediodía a mediodía, 24 horas por definición

# Year 1 on Mercury: Daytime



# Year 2 on Mercury: Nighttime



# Un día solar en Mercurio dura 2 años de Mercurio.

Un Mercuriano tiene 2 cumpleaños por día.

Una persona de la Tierra puede estudiar un semestre completo en la universidad en un día Mercuriano y terminar su carrera en una semana de Mercurio.

# un poco de matemáticas

velocidad angular media de la órbita:

$$\omega_{orb} = \frac{2\pi}{T_{orb}} = \frac{2\pi}{88 \cdot 86400s} = 8.3 \cdot 10^{-7} \frac{rad}{s}$$

Pero la órbita de Mercurio es muy excéntrica y, según la segunda ley de Kepler, Mercurio es más rápido cuando está más cerca del Sol y más lento cuando está más lejos.

$$\omega_{orb,peri} = 12.8 \cdot 10^{-7} \frac{rad}{s}$$

# un poco de matemáticas

velocidad angular de la rotación:

$$\omega_{rot} = \frac{2\pi}{T_{rot}} = \frac{2\pi}{58.7 \cdot 86400s} = 12.4 \cdot 10^{-7} \frac{rad}{s}$$

Cerca del perihelio, Mercurio gira más lento que su movimiento orbital, la trayectoria del Sol es un poco más rápida y el Sol se mueve hacia atrás en el cielo.

Esto no sucede en ningún otro planeta del Sistema Solar.