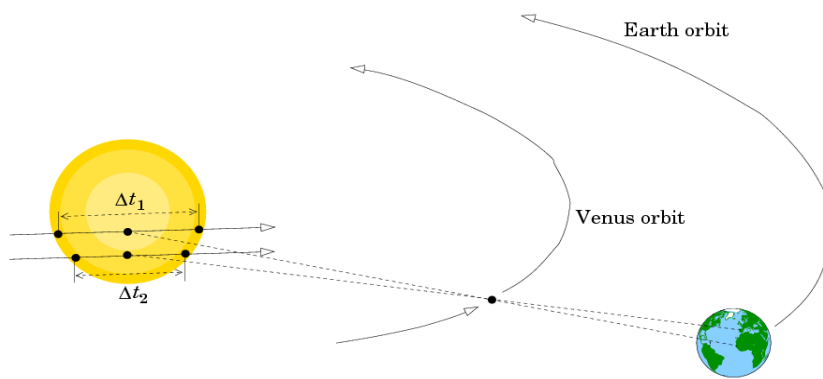


1769. Los tránsitos de Venus.

En 1716, Edmond Halley ideó un método de precisión para estimar la distancia al Sol que consistía en realizar medidas comparativas de los tránsitos de Venus desde sitios lejanos en la Tierra. Varias naciones organizaron grandes y costosas expediciones para observar los dos tránsitos que tuvieron lugar en 1761 y 1769. Pero las observaciones resultaron ser mucho más complicadas de lo que se había previsto y los resultados fueron un tanto decepcionantes. No obstante, en 1771, utilizando todos los datos disponibles, el astrónomo francés Lalande determinó la distancia media al Sol en 153 millones de km. Las mejores medidas disponibles actualmente arrojan un valor de 149.597.870 km.

¿A qué distancia está el Sol?



Método para medir la distancia al Sol mediante el tránsito de Venus

La distancia media de la Tierra al Sol es un dato de suma importancia en astronomía (de hecho recibe el nombre de Unidad Astronómica, UA). Utilizando las leyes de Kepler, en el siglo XVII era posible determinar las distancias a los planetas en términos de la distancia al Sol,

pero no se disponía de un buen método para determinar esta última. En París en 1672, Giovanni Domenico Cassini había utilizado medidas de la paralaje de Marte (efectuadas desde París y desde la Guayana francesa) para estimar el valor de 1 UA a 140 millones de kilómetros. Pero para tener una buena idea de todas las distancias en el Sistema Solar se necesitaba confirmar o mejorar esta medida.

Fenómenos raros

El gran Edmond Halley (1656-1742) se había dado cuenta, en 1716, de que los tránsitos de Venus podían ser utilizados para medir con precisión la distancia de la Tierra al Sol utilizando el método de la paralaje y la tercera ley de Kepler. Los tránsitos de Venus son los mini-eclipses que se originan cuando vemos a Venus cruzar por delante de la superficie del Sol. Son fenómenos muy poco frecuentes desde la Tierra: tan sólo una vez por siglo es posible observar un par de tránsitos separados por 8 años.



Tránsito de Venus de 2004 | NASA

Los tránsitos siguientes a la sugerencia de Halley debían suceder en 1761 y 1769, de forma que Halley no llegaría a observarlos. Sin embargo sus recomendaciones se siguieron con gran entusiasmo: Francia, Inglaterra y Austria enviaron expediciones a lugares remotos para obtener medidas simultáneas del fenómeno desde ubicaciones distantes en la Tierra.

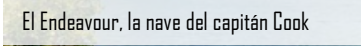
El capitán Cook en Punta Venus



James Cook, por Nathaniel Dance (c. 1775)

En 1761, en plena guerra de los Siete Años (1756-1763), el tránsito se observó desde unas sesenta ubicaciones desde Europa a China y desde Sudáfrica a Noruega. Algunas de las mejores medidas las proporcionaron Masson y Dixon desde Ciudad del Cabo, Chappe desde Siberia y Lomonosov desde San Petersburgo.

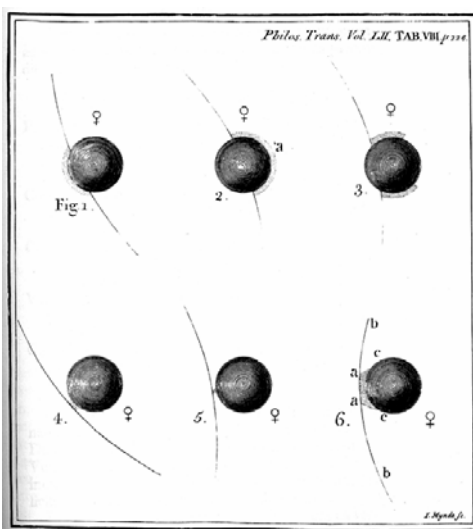
En 1769 tuvo lugar la famosa expedición del Capitán Cook a Tahití, a un lugar que aún se conoce hoy como “Punta Venus”. También de gran importancia fue la expedición de Chappe al Cabo San Lucas en Baja California (entonces bajo dominio español), el gobierno francés tuvo que pedir permiso a Carlos III y éste aprovechó para enviar a dos españoles (Vicente de Doz y Salvador de Medina) que participaron en la expedición. Las instrucciones para el viaje fueron dadas por el propio Jorge Juan y el instrumental suministrado por el Observatorio de Cádiz. Desgraciadamente, la expedición le costó la



El Endeavour, la nave del capitán Cook

vida al propio Chappe que murió en Baja California de fiebre amarilla.

Una gota negra



Esquema de la 'gota negra' hecho por Bergman en 1761

Sin embargo, los resultados de estas observaciones fueron un tanto decepcionantes debido en gran medida a un fenómeno conocido como la “gota negra”. Después del “segundo contacto” (el contacto interior) una especie de lágrima negra parecía extenderse desde el borde de Venus a la frontera del limbo solar, lo que hacía que los momentos de los contactos estuviesen muy mal definidos, limitando substancialmente la precisión en la medida. En un principio se pensó que el fenómeno era debido al espesor de la atmósfera de Venus. Hoy sabemos, sin embargo, que se trata de un fenómeno de difracción de la luz que se acentúa

en los telescopios de tamaño pequeño y/o de calidad óptica insuficiente.

Utilizando todos los datos resultantes de los dos tránsitos, el astrónomo francés Jérôme Lalande (1732-1807) obtuvo, en 1771, un valor de 153 millones de kilómetros para la Unidad Astronómica, un valor que tan sólo tenía unos millones de kilómetros de precisión (debido a la “gota negra”) pero que era mejor que todo lo disponible hasta entonces. De esta manera se obtuvo, por vez primera, una buena estimación de las distancias en el Sistema Solar (que no habían sido revisadas desde las observaciones realizadas un siglo antes por Cassini).

La Unidad Astronómica hoy

Para ganar en precisión, la Unidad Astronómica se redefinió en 1976 como “la distancia desde el centro del Sol a la que una partícula de masa despreciable tiene una órbita circular de 365,2568983 días”. Su valor, 149.597.870,691 km, es ligeramente menor que la distancia media Tierra-Sol. Esta distancia puede medirse hoy con altísima precisión mediante técnicas de radar y de telemetría espacial

Curiosidades

- El fenómeno de “gota negra” es observable cuando miramos, por ejemplo, 2 dedos próximos, aunque no lleguen a tocarse, ante un foco intenso de luz
- Los tránsitos de Mercurio de 1999 y 2003 observados desde el espacio confirmaron un efecto de “gota negra” lo que probó experimentalmente que el fenómeno no podía deberse ni a la atmósfera del planeta que transita (Mercurio no tiene atmósfera) ni a ningún fenómeno asociado con la atmósfera terrestre.
- El último tránsito de Venus tuvo lugar el 8 de Junio de 2004. La observación con grandes telescopios y sistemas ópticos de alta calidad pudieron aminorar el efecto de la “gota negra”. El próximo tránsito de Venus tendrá lugar el 5 de Junio de 2012. El siguiente será el 10 de diciembre de 2117.
- **Le Gentil el “gafe”** Guillaume Le Gentil (1725-1792) partió desde Francia hacia Pondichéri (una colonia francesa en India) para observar el tránsito de 1761, pero cuando estaba cerca de su destino consideró que, debido a la guerra con Inglaterra, ese lugar resultaba peligroso, y cambió su rumbo hacia la isla Mauricio. No llegó a tiempo y sus observaciones (desde el barco poco estable) fueron inutilizables. **Decidió entonces quedarse 8 años en el hemisferio sur para observar el tránsito de 1769** desde Manila. Sospechoso de espía para los españoles (que entonces controlaban Manila), Le Gentil decidió ir de nuevo a Pondichéri ya bajo control seguro francés. El día del tránsito amaneció allí nublado y no pudo observar (mientras que en Manila hizo buen tiempo). Deprimido y enfermo, regresó a Francia en 1771. Pero allí había sido dado por muerto, su puesto en la Academia había sido ocupado, su esposa se había vuelto a casar y sus pertenencias se habían distribuido a sus herederos. Gracias a la intervención del rey pudo rehacer su vida y vivir decentemente durante 21 años más.