

**Tránsito de Venus del miércoles 6 de junio de 2012.**

**Tránsito de Venus del día 5/6 de junio de 2012**

Será visible en sus últimas fases a la salida del Sol en el noreste de la península ibérica y en las islas Baleares. El Sol estará a unos pocos grados por encima del horizonte, lo que dificultará su observación.

Será visible en todas sus fases en una amplia región del Pacífico, que incluye las islas Hawaii, y en lugares con latitud mayor de  $67,3^\circ$ , es decir donde sea visible el sol de medianoche en tal fecha.

El inicio del tránsito se verá desde Asia oriental y septentrional, Australia excepto su tercio occidental, Nueva Zelanda, Océano Pacífico, Norteamérica, América central y el noroeste de Sudamérica. En la mayor parte de Norteamérica excepto su extremo más septentrional, América central y en el noroeste de Sudamérica, la puesta de Sol se producirá antes de que termine el tránsito. El final del tránsito se verá en la mayor parte de Europa excepto su extremo más meridional, noreste de África, Asia, Oceanía, Océano Pacífico, y el extremo más septentrional de Norteamérica. En las regiones de Europa y África donde se vea, el tránsito habrá empezado cuando salga el Sol y lo mismo se puede decir del tercio occidental de Asia y Australia.

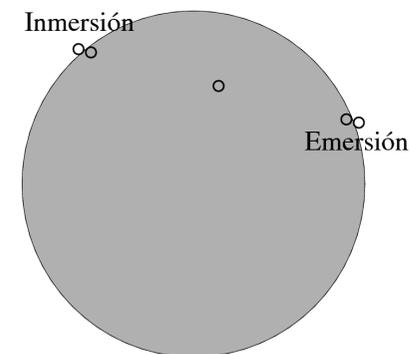
Las efemérides de un tránsito suelen darse como los instantes en que se producen los contactos entre el disco del planeta y el del Sol. Hay cuatro contactos, dos exteriores y dos interiores, que se ilustran en la figura adjunta, junto con la posición que indica la máximo acercamiento entre los centros de los discos. (En esta figura los discos están a escala.)

En Girona el contacto interior de la emersión será a las  $4^h37^m50^s$  TU (o sea las  $6^h37^m50^s$  de hora oficial) y el exterior a las  $4^h55^m32^s$  TU ( $6^h55^m32^s$  de hora oficial). Las alturas del Sol sobre el horizonte serán, respectivamente, de  $3^\circ,0$  y  $5^\circ,9$ , algo bajas para la buena observación del fenómeno.

Estas circunstancias locales del tránsito en Girona son representativas para la zona de la península e islas Baleares en la que será visible el final del tránsito.

Los contactos exteriores (indicados por **iT** y **fT** en la segunda figura) son muy difíciles de observar, especialmente el primero para el cual se carece de referencia, además del efecto cegador de la luz del Sol. Los contactos interiores están mejor definidos, pero aún y así la precisión en su observación no alcanza la típica en ocultaciones de estrellas por la Luna, fenómeno que se puede calificar de instantáneo a efectos prácticos.

Los instantes que se indican a continuación se refieren al centro de la Tierra. Las efemérides topocéntricas (en algún lugar de la superficie de la Tierra) diferirán en algunos minutos respecto de tales valores. Los tiempos están dados en TU. Las zonas de visibilidad antes descritas se indican en la figura correspondiente.



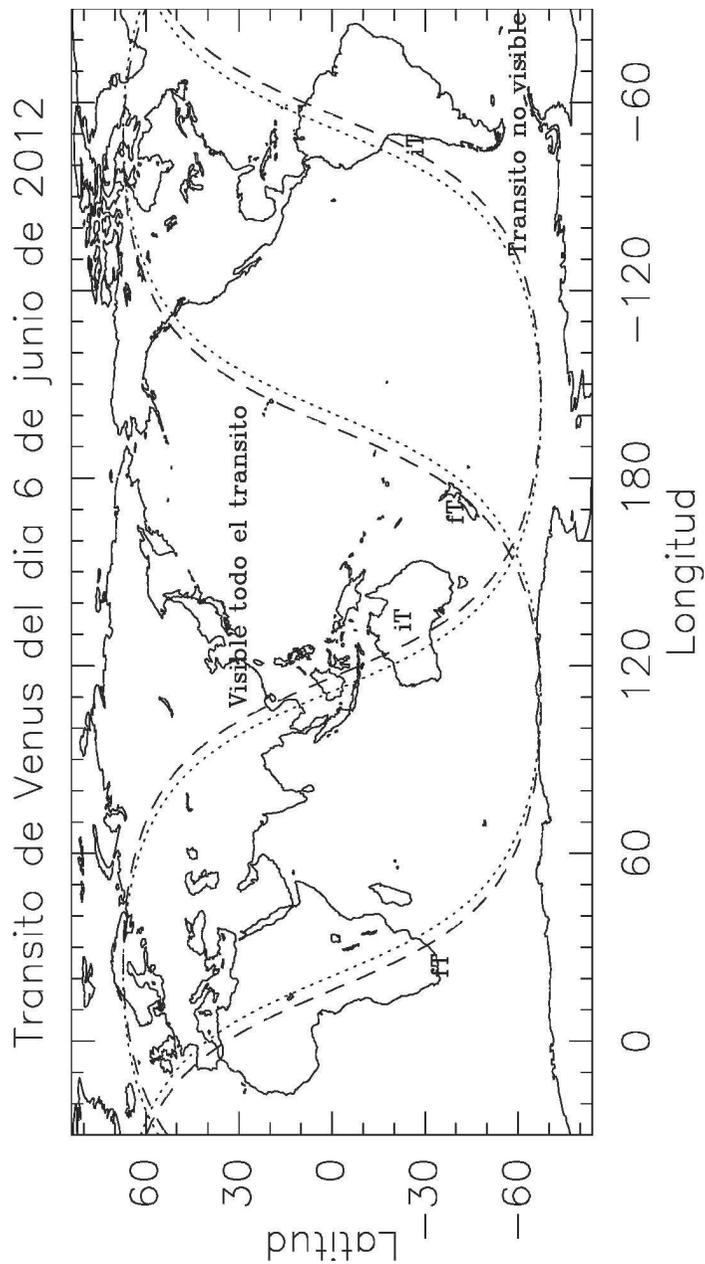
Características geocéntricas:

Inmersión:	
Contacto exterior	22 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 7
Angulo de posición	40°;7
Contacto interior	22 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 5
Angulo de posición	38°;2
Mínima distancia:	
Instante medio	1 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 6
Angulo de posición	345°;4
Distancia mínima	9'14"/4
Emersión:	
Contacto interior	4 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 7
Angulo de posición	292°;7
Contacto exterior	4 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 5
Angulo de posición	290°;2
Duración total del fenómeno:	6 h 12 min

Condiciones a mitad del tránsito:

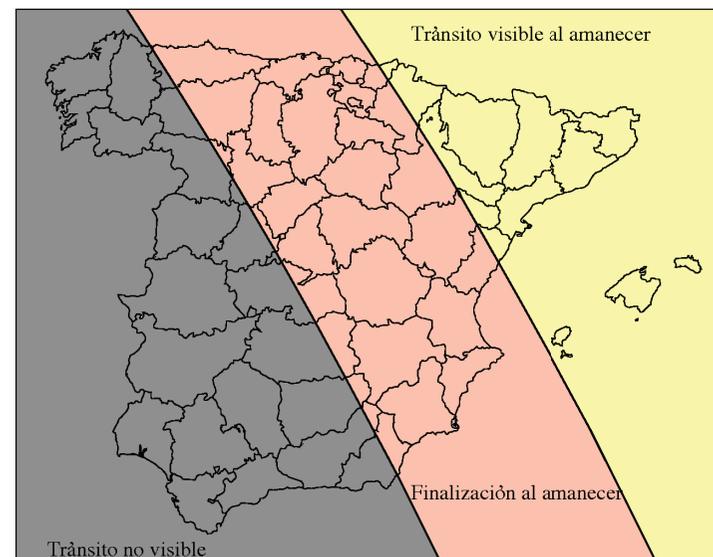
Sol:	
Diámetro	31'31"/4
Paralaje	8''666
Ascensión recta	4 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 2
Declinación	22°41'
Venus:	
Diámetro	57''8
Paralaje	30''461

TRANSITOS



**Región aproximada de visibilidad del fenómeno al amanecer**

Las condiciones de visibilidad en España serán malas debido a que la finalización del tránsito, en particular la salida de Venus del disco solar, se producirá al amanecer y, por ello, a muy baja altura sobre el horizonte, por debajo de los  $8^\circ$  que se consideran convenientes para tener una buena visión del fenómeno. En el mapa, la línea de la derecha indica el límite en que Venus podría ser aún visible sobre el disco solar y la de la izquierda indica el límite en que se podría ver Venus salir del disco solar, si un cielo despejado permite la observación. Hay que tener en cuenta que el efecto distorsionador causado por las turbulencias atmosféricas puede dificultar la observación, especialmente cerca de los límites calculados.



La observación visual o fotográfica de un tránsito debe realizarse con las precauciones habituales en toda observación del Sol: mediante proyección con telescopio o binoculares sobre una pantalla o mediante filtros solares usados en la observación segura del Sol o sus eclipses (filtros solares para objetivos, láminas de mylar homologadas con índice  $\geq 5$ ).



## Tránsitos

Se denomina *tránsito* al paso aparente de un planeta por delante de la superficie del Sol. Desde un planeta dado sólo se pueden ver los tránsitos de los planetas más interiores a él en el sistema solar. Los observadores terrestres podemos ver los tránsitos de Mercurio, a razón de trece por siglo, y de Venus, a razón de trece por milenio.

Las primeras predicciones de tránsitos planetarios son debidas a Johannes Kepler (1571-1630) en 1629. La primera observación telescópica de un tránsito de la que se tiene noticia es la del paso de Mercurio el 7 de noviembre 1631, observado por Pierre Gassendi (1592-1655) y otros astrónomos europeos. Sirvió para obtener una mejor estimación del tamaño angular de Mercurio. El tránsito de Venus del 7 de diciembre del mismo año no fue observado, al no ser visible desde Europa occidental. El primer paso de Venus observado es el del 4 de diciembre de 1639, por Jeremiah Horrocks (1618-1641), quien había predicho su visibilidad poco antes. Pudo obtener una mejor estimación del tamaño angular de Venus, que no fue publicada hasta décadas después por Johannes Hevelius (1611-1687).

Años después Edmond Halley (1656-1742), a raíz de su observación del tránsito de Mercurio del 7 de noviembre de 1677, propuso una campaña para determinar la distancia al Sol (la Unidad Astronómica, UA) mediante la observación simultánea de tránsitos desde lugares distantes, según el método sugerido por James Gregory (1638-1675) años antes, procedimiento que sería refinado posteriormente por Joseph-Nicolas Delisle (1688-1768). Centenares de observaciones de los tránsitos de Venus de 1761 y 1769 sirvieron a Jérôme Lalande (1732-1807) para acotar el valor de la UA entre 152 y 154 millones de km.

### Condiciones para los tránsitos

La rareza de estos fenómenos viene dada por la ligera inclinación que tiene la órbita de cada uno de los planetas con respecto de la de los demás, suficiente para que en la mayoría de ocasiones el planeta no sea visto pasar por delante del disco solar. En el caso particular de un observador en la Tierra, una dificultad añadida proviene de la gran inclinación de las órbitas de Mercurio y Venus, las mayores entre los planetas del sistema solar. La inclinación es de 7°0 en el caso de Mercurio y de 3°4 en el caso de Venus. En este último caso, la mayor distancia media del planeta al Sol produce una mayor amplitud en sus cruces con el Sol (conjunciones inferiores), siendo de 17°5 en el caso de Venus y de 8°8 para Mercurio, en promedio.

Para que se produzca un tránsito debe ocurrir que la conjunción inferior del planeta interior (es decir, cuando dicho planeta pasa entre la Tierra y el Sol) ocurra cuando se encuentra en uno de sus nodos orbitales, aquellos puntos de su órbita en que cruza el plano de la órbita de la Tierra. Sólo

en este caso Sol, planeta y Tierra estarán prácticamente en línea recta y se podrá ver pasar el planeta por delante del disco del Sol. Conviene recordar que el Sol tiene sólo medio grado de diámetro. El número de conjunciones inferiores por siglo de estos planetas es de 315 en el caso de Mercurio y de 62 o 63 para Venus. Con sólo considerar estos dos factores, amplitud del movimiento en latitud eclíptica y conjunciones inferiores, deducimos que la posibilidad de tránsito de Mercurio es diez veces mayor que para Venus.

## Los tránsitos de Venus

El paso de Venus por los nodos de su órbita referida a la Tierra se produce en la actualidad alrededor del 8 de junio (nodo descendente) y del 9 de diciembre (nodo ascendente), fechas que se van retrasando a medida que transcurren los siglos debido a la variación secular de la longitud del nodo. La coincidencia de este paso con su conjunción inferior, de modo que se produzca el tránsito, en general da lugar a un par de tránsitos separados unos 8 años, que distan del siguiente par 105,5 o 121,5 años. El último par de tránsitos se produjo a finales del siglo XIX: el 9 de diciembre de 1874 y el 6 de diciembre de 1882. El siguiente par de tránsitos se inició el 8 de junio de 2004 y termina este año: el 6 de junio de 2012. Habrá que esperar hasta el siglo XXII para se produzca otro par de tránsitos de Venus: 11 de diciembre de 2117 y 8 de diciembre de 2125. A pesar de la baja excentricidad de la órbita de Venus, los tránsitos de diciembre son ligeramente menos probables debido a su mayor distancia al Sol y menor distancia a la Tierra, lo que se manifiesta en que en ocasiones en diciembre se produce un tránsito aislado, como ocurrirá en el 18 de diciembre de 3089. Un par de tránsitos en junio están separados unos 20' en declinación, mientras que en diciembre están separados unos 24'. Jean Meeus en su libro *Transits* (1989) ha catalogado, entre el año 2000 aC y el 4000 dC, 44 tránsitos en el nodo descendente (mayo/junio) y 37 en el ascendente (noviembre/diciembre).

El tamaño medio de Venus visto desde la Tierra durante una conjunción inferior es de 60", alrededor del 3% del tamaño angular del Sol. Este tamaño es suficiente como para apreciarlo con gafas protectoras como las usadas en la observación de los eclipses de Sol. Sin embargo, se recomienda fuertemente observar el Sol siempre en proyección sobre una pantalla. La duración de la entrada o la salida del disco de Venus en el disco solar es de al menos 14 minutos, pudiendo exceder una hora, como fue el de 7 de diciembre de 1631. La duración máxima del tránsito es de algo más de 8 horas. La inclinación de la trayectoria de Venus sobre el disco del Sol es de unos 9°.