

PLANETARIO NACIONAL PERUANO JAPONÉS
"MUTSUMI ISHITSUKA"

Guía de observación de la máxima
elongación de Venus
11 de agosto de 2020



CRÉDITOS

Kirla Echegaray

Ministra del Ambiente

Hernando Tavera

Presidente Ejecutivo IGP

Danny Scipión

Director Científico IGP

Autor:

Bach. Melchor Martinez

Coautor:

Lic. Adita Quispe

Revisor:

Dr. Nobar Baella

Diseño y diagramación:

Luis Miguel Ybañez

Editado por:

Instituto Geofísico del Perú

Área:

Unidad Funcional Planetario
Unidad Funcional Astronomía

Foto de portada:

Software Celestia

CONCEPTOS PREVIOS

A continuación, se presentarán unas ideas básicas de astronomía, para entender mejor el significado de una elongación planetaria, en este caso, del planeta Venus.

LOS PLANETAS Y SUS ÓRBITAS

Después de estudiar durante mucho tiempo el movimiento de los planetas, en el año 1609 el astrónomo alemán Johannes Kepler dio a conocer una ley sobre ese tipo de movimiento, la cual se conoce como “la primera ley de Kepler”. Esta ley se refiere a la forma que tienen las órbitas planetarias:

“Todos los planetas se desplazan alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas. El Sol se encuentra en uno de los focos de la elipse”.

Según la definición actual, dada en el año 2006 por la Unión Astronómica Internacional, los planetas son cuerpos casi esféricos que se mueven alrededor del Sol y que consiguieron “limpiar” su órbita de cuerpos menores por atracción gravitacional [01].

De los ocho planetas que conforman el sistema planetario solar, dos de ellos están dentro de la órbita terrestre (Mercurio y Venus) y los otros cinco tienen órbitas más grandes que la de nuestro planeta.

Cada órbita tiene sus propias características: medidas de sus ejes, alargamiento (excentricidad), tiempo de traslación del planeta (año), inclinación respecto al plano de movimiento terrestre, entre otros.

La eclíptica

Es el plano donde se encuentra la órbita terrestre. Todos los demás planetas se mueven cerca a este plano, cortándolo con una inclinación diferente.

La unidad astronómica (UA)

Es una unidad de medida usada en astronomía; se define como la distancia media del Sol a la Tierra (1 UA = 150 millones de km).

Tiempo Universal (UT)

El tiempo universal (UT por sus siglas en inglés) es la hora dada para todo el mundo y que corresponde al horario del meridiano base o de Greenwich (ubicado en Londres, Inglaterra). Respecto a este horario se determina la hora para los demás países según sus respectivos meridianos o zonas horarias.

La hora para el Perú tiene una diferencia de 5 horas con respecto a la UT:

Hora peruana = UT – 5

Más detalles sobre estas definiciones pueden ser encontrados en nuestras otras guías [02].

Dato:

Kepler nunca mencionó por qué las órbitas deben ser elípticas, fue Isaac Newton, tiempo después, quien lo explicó con su famosa Ley de la Gravedad (publicada en el año 1687).

CARACTERÍSTICAS DE VENUS

Venus es el segundo planeta más cercano al Sol. Es un planeta rocoso y de tamaño comparable a la Tierra. Por ello, al igual que Mercurio y Marte, es conocido como “planeta terrestre”. Además, como Venus posee un tamaño muy similar al de la Tierra, se le conoce como “gemelo de la Tierra”.

Sin embargo, si estuviésemos en la superficie de Venus veríamos que las condiciones son diferentes a las de nuestro planeta. Su atmósfera está formada por dióxido de carbono, es muy densa, cubre a todo el planeta y no nos deja ver la superficie (ya sea desde la Tierra o alguna sonda espacial). Toda esta cubierta retiene el calor que llega del Sol y origina un fenómeno físico llamado “efecto invernadero”, que ocasiona el calentamiento global del planeta. Por este motivo, su temperatura promedio es de 470 °C y es la más alta del sistema solar.

Órbita

La órbita de Venus es casi circular, incluso más circular que la de nuestro propio planeta. Es decir, el alargamiento de su órbita es prácticamente imperceptible. La distancia promedio del planeta al Sol es 0.7 UA.

Su órbita tiene una inclinación de sólo 3.3° respecto a la eclíptica; sin embargo, su eje de rotación está invertido respecto a su propia órbita: 177.4°. Es decir, su movimiento de rotación es “invertido” si lo comparamos con el de otros planetas.

En la Figura 1 realizamos una comparación del movimiento de rotación de Venus (a la izquierda) con el movimiento de rotación terrestre (a la derecha): ¡Venus gira “de cabeza”!

Además, Venus gira alrededor del Sol en 225 días y tiene una conjunción con la Tierra cada 584 días.

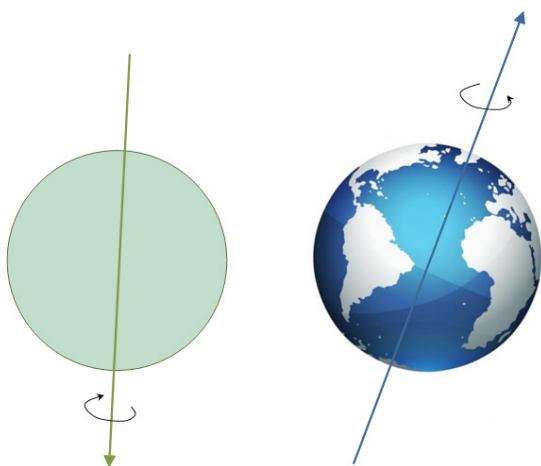


Figura 1. Comparación de sentido de rotación de Venus y la Tierra.

Primeras observaciones

Es el planeta más brillante que se puede ver en el cielo a simple vista. Se conoce desde que el hombre levantó la vista al cielo. Cuando se observa con telescopio se pueden observar fases similares a las que tiene nuestra Luna.

Su color blanquecino es producto de la reflexión de los rayos solares en su atmósfera. Pero el color de la superficie de Venus, vista desde allí mismo, es algo diferente, tal y como se muestra en la figura 2, una foto obtenida por la sonda rusa Venera 13 [3].

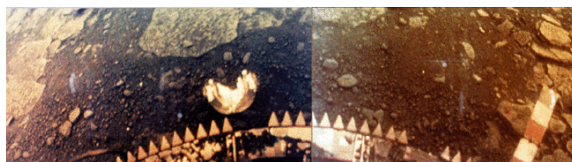


Figura 2. Imagen de la superficie de Venus. Fuente: Academia de Ciencias de la URSS.

Últimos descubrimientos y datos actualizados

Han sido muchas las sondas que han tenido como meta ese planeta, o pasaron cerca para luego ir a su misión definida. El estudio de Venus no solo se hace desde sondas que pueden llegar a la superficie misma. Algunas misiones consisten en estudios hechos desde un orbitador, es decir, la sonda está a una distancia adecuada del planeta girando alrededor suyo (un satélite artificial de Venus).

Las últimas sondas espaciales con destino a Venus fueron las sondas experimentales IKAROS y Akatsuki, pertenecientes a la agencia espacial de Japón (JAXA). IKAROS navegó hacia Venus usando parcialmente una vela solar (un panel muy delgado que usó el impulso del "viento solar"). Ambas sondas fueron lanzadas el 21 de mayo de 2010. IKAROS consiguió aproximarse según lo planeado a 80 mil kilómetros de Venus en diciembre de 2010. La sonda Akatsuki tuvo un percance técnico y solo consiguió orbitar a Venus a finales de 2015 [04, 05].

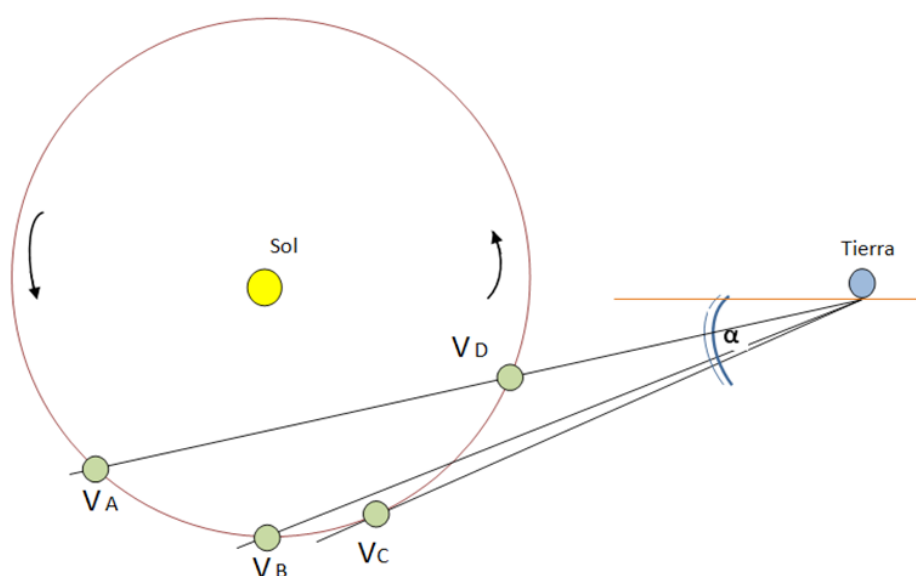


Figura 3. Movimiento del planeta Venus en su órbita (circunferencia morada). Los puntos VA, VB, VC, VD son las diferentes posiciones del planeta.

¿QUÉ ES UNA ELONGACIÓN PLANETARIA?

Este evento astronómico puede entenderse desde dos puntos de vista: El de un viajero espacial, que pueda ver al Sol y los planetas en forma conjunta, y el de un observador en la superficie terrestre.

Proceso de movimiento de Venus en el espacio

En la figura 3 se aprecian cuatro momentos del movimiento de traslación de Venus en su órbita.

La separación angular entre el Sol y Venus toma varios valores, pero la mayor separación sucede cuando la línea que va desde la Tierra a Venus es tangente a esa órbita, es decir, la corta en un solo punto (punto VC). Esa es la elongación máxima de Venus para esa época y la señalamos con el ángulo α .

A medida que pasa el tiempo, y volvemos a una situación similar, el ángulo α puede tomar varios valores que van desde los 45° a los 47° como máximo.

Para simplificar el gráfico, se ha supuesto que la Tierra está en reposo.

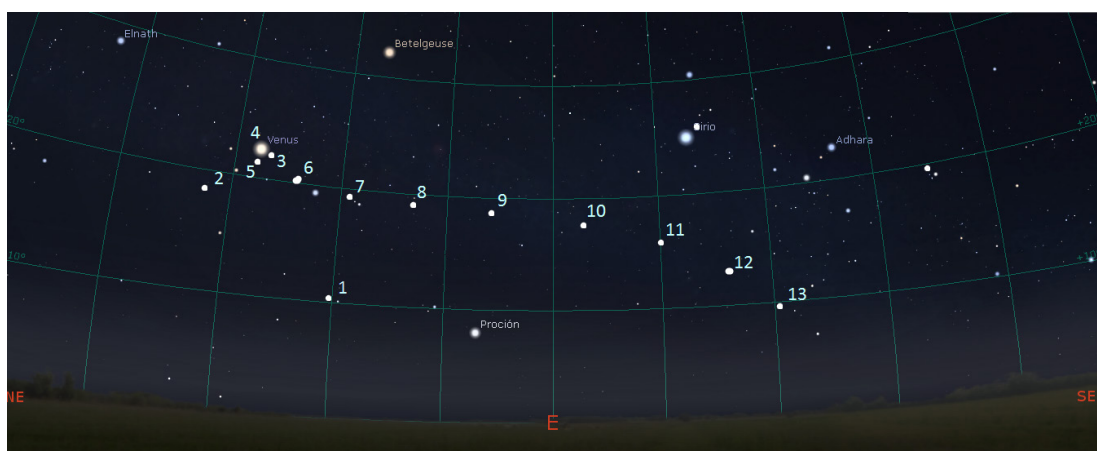


Figura 4. Movimiento aparente de traslación de Venus visto desde la superficie terrestre. Fuente: Software Stellarium.

Observación de Venus en el cielo, desde la superficie terrestre.

En la Figura 4 se pueden observar las posiciones correspondientes al movimiento aparente de Venus en el cielo a lo largo del tiempo, justo después que se oculta el Sol por el horizonte oeste. La separación temporal entre cada punto (del 1 al 13) es de una semana.

Se observa a Venus a mayor altura sobre el horizonte cuando existe una mayor separación angular del Sol. Esto sucede en el punto 4 y esa fecha coincide con la posición de Venus en el punto VC de la Figura 3.

En otras palabras: En el momento de elongación máxima, podemos ver a Venus lo más alto en el cielo.

El movimiento tan peculiar que realiza Venus en el cielo (distribución de los puntos del 1 al 13 en la Figura 4) se puede explicar por el efecto combinado del movimiento de traslación de Venus y de la Tierra alrededor del Sol. ¿Con qué frecuencia ocurre?

Este tipo de evento sucede para Mercurio y Venus; lo podemos ver al menos una vez al año, aunque no tiene un periodo constante. En el caso de Venus, tiene un valor aproximado de 19 meses para un mismo tipo de elongación. Pero al referirnos a 2 tipos de elongaciones diferentes (al amanecer o al atardecer) los valores pueden ser de 4.5 meses o 14.5 meses, aproximadamente. Esto se puede ver mejor en la Tabla 1 [6].

Además, no son eventos de un solo día, Se puede ver a Venus muy alto en el cielo durante varias semanas.

Por ejemplo, el último evento registrado sucedió el miércoles 12 de agosto de 2020. Ese día, Venus alcanzó su mayor elongación occidental (una separación angular de 45.79° del Sol). Es decir, durante varias semanas se le puede ver muy alto antes de la salida del Sol, hacia el este.

Más detalles sobre estos temas pueden ser encontrados en las referencias [07, 08, 09].

Fecha	Hora (UT)	Tipo de elongación	Separación angular (°)
24 - 03 - 2020	21:57	Elongación este	46.08
12 - 08 - 2020	23:59	Elongación oeste	45.79
29 - 10 - 2021	20:37	Elongación este	47.04
20 - 03 - 2022	09:10	Elongación oeste	46.59
04 - 06 - 2023	10:45	Elongación este	45.40

Tabla 1. Fechas de elongaciones máximas de Venus. Fuente: LIADA.

OTROS DATOS DE LA ELONGACIÓN

¿Se puede ver a simple vista?

Se observa a Venus como el objeto más brillante de la zona este, siendo el último objeto en desaparecer antes de la salida del Sol. Venus se asemeja a una "estrella" de color blanco muy brillante, recordando siempre que no es una estrella, es un planeta que simplemente refleja la luz del Sol. Al lograr una altura mayor a 30 grados en la madrugada, es fácilmente distinguible.

Uso de equipos, seguridad

Si usamos telescopios, se le puede observar en fase creciente para elongaciones occidentales o menguante para elongaciones orientales (en otras palabras, se ve como la Luna en fase de cuarto creciente o menguante porque se ve iluminada la mitad del disco planetario de Venus).

Sin embargo, debemos tener en cuenta que la luz de Venus es intensa y puede cansar e incluso molestar nuestra visión luego de algunos segundos. Es recomendable usar un filtro para disminuir su intensidad.

Algunas aclaraciones de interés

El valor angular de la máxima elongación de Venus no es constante. Varía entre 45° y 47° porque las órbitas de Venus y la Tierra son elípticas. Como dichas órbitas no son excesivamente alargadas, existe poca variación.

Las frases usadas en la tercera columna de la Tabla 1 ("elongación este" y "elongación oeste") no se refieren a los puntos cardinales en nuestro horizonte de observación, sino a la posición de Venus respecto al Sol, según se muestra en la Figura 5. Cuando Venus está al este del Sol, se oculta después del Sol, por el horizonte oeste. Esto es, al anochecer.

Cuando Venus está al oeste del Sol, sale antes que el

Sol, por el horizonte **este**. Esto es, al amanecer. Justo fue el caso del 12 de agosto de 2020, de la máxima elongación oeste de Venus.

En el caso de la máxima elongación oeste de Venus, el planeta se aleja de nosotros, por tanto, disminuye de tamaño aparente.

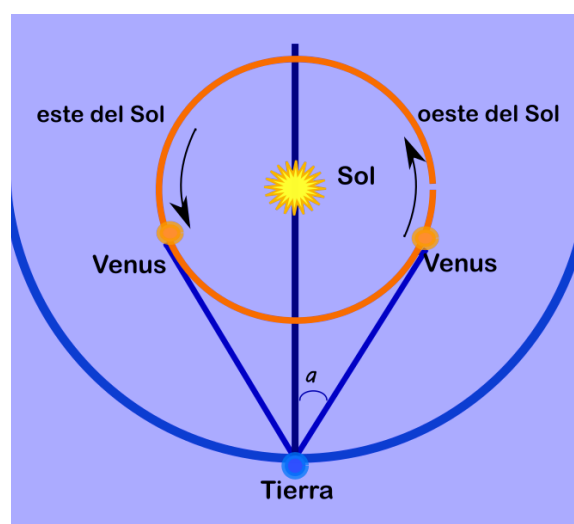


Figura 5. Condiciones para el este y oeste del Sol.

Lugares de observación

Se puede ver a Venus desde casi cualquier lugar de la Tierra, excepto las zonas cercanas a los polos.

En regiones con latitudes muy hacia el norte o muy hacia el sur, como Canadá o sur de Argentina, respectivamente, se le observa pocas horas, elevándose ligeramente del horizonte.

Para latitudes más cercanas a la línea ecuatorial, como el Perú, es suficiente que exista cielo despejado, libre de nubes y el horizonte de la zona **este** sin muchos obstáculos. La contaminación luminosa producida por los sistemas de alumbrado de las grandes ciudades queda en segundo plano ya que Venus es muy brillante.

ELONGACIÓN MÁXIMA DE VENUS AGOSTO 2020 OBSERVADA DESDE EL PERÚ

Como se puede observar en la Tabla 1, la fecha y hora exacta de la elongación máxima fue el miércoles 12 de agosto a las 23:59 h (UT), es decir, hora en tiempo universal. Entonces, la hora del evento en el Perú fue el miércoles 12 a las 6:59 p.m. (usando la diferencia de 5 horas con el tiempo universal).

Pero Venus no siempre es visible. Usando un programa de simulación astronómica se puede saber que para la fecha, al observar desde Lima, recién salió por la zona del **este** a las 3:17 a.m. del mismo día 12, a 20° hacia la izquierda de ese punto cardinal y se vio hasta la salida del Sol.

En el caso peruano, comúnmente desde mayo a octubre, los mejores lugares para hacer

observaciones astronómicas están localizados en la zona andina y selva, por ser lugares secos.

En la zona de la costa se sugiere los meses del verano, según lo reportado por SENAMHI en su mapa climático del Perú.

Es recomendable buscar un lugar de observación que tenga un horizonte libre de obstáculos hacia la dirección de observación.

El 12 de agosto de 2020, se observó al planeta como muestra en la figura 8, se observa a Venus cuando recién aparece por el horizonte en dirección este. En la Figura 9, observamos a Venus mucho más elevado sobre el horizonte, esta vez a las 6:00 a.m., prácticamente a punto de amanecer.

Usando programas de simulación astronómica, como *Stellarium* [10] es posible graficar el cielo de esa fecha.

Todos los datos de esta sección fueron procesados con dicho programa.



Figura 8. Venus saliendo por el este, a las 3:30 a.m. Fuente: Stellarium.

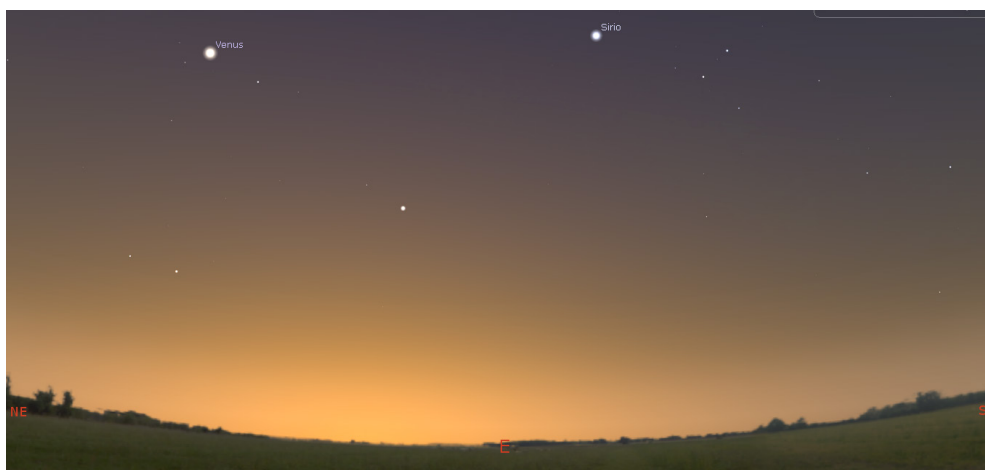


Figura 8. Venus saliendo por el este, a las 3:30 a.m. Fuente: Stellarium.

REFERENCIAS

[01]. International Astronomical Union (15 de junio de 2020) IAU 2006 General Assembly: Result of the IAU Resolution votes.

<https://www.iau.org/news/pressreleases/detail/iau0603/>

[02]. Instituto Geofísico del Perú. (15 de junio de 2020). Guía del Tránsito del planeta Mercurio.

<https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/IGP/4715/Guia-transito-de-Mercurio-2019.pdf>

[03]. NASA. (16 de junio de 2020). Venera 13 Lander. NSSDC Image Catalog.

https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/hires/v13_vg261_262.gif

[04]. Choi, C. (15 de junio de 2020). Venus: The hot, hellish & volcanic planet. space.com.

<https://www.space.com/44-venus-second-planet-from-the-sun-brightest-planet-in-solar-system.html>

[05]. NASA Science. (15 de junio de 2020). Solar system exploration. NASA.

<https://solarsystem.nasa.gov/planets/venus/overview/>

[06]. LIADA. (17 de junio de 2020). Tabla de elongaciones del planeta Venus. Liga Iberoamericana de Astronomía.

<https://sedaliada.wordpress.com/elongaciones-maximas-de-mercurio-y-venus/>

[07]. Vicent J. Martínez, Joan Antoni Miralles, Enric Marco, David Galadí-Enríquez(2005), Astronomía Fundamental, Editorial Universitat de València

[08]. Oster, L., Astronomía Moderna, Editorial Reverté.

[09]. Feinstein, Alejandro., Tignanelli, Horacio (1998), Objetivo Universo, Astronomía, Curso Completo de Actualización, Ediciones Colihue S.R.L.

[10]. Stellarium Programa de simulación de planetario.

<https://stellarium.org/es/>