

Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

El Tránsito de Venus sobre el Disco Solar de 2012

Primer Boletín Informativo. 26 de febrero, 2012.

Mercurio es el planeta más cercano al Sol, seguido de Venus. El tercero es la Tierra. Mercurio y Venus tienen por tanto órbitas más cercanas al Sol y por tanto no es difícil visualizar porqué, de vez en cuando, vemos a uno de estos dos planetas pasar frente al disco solar. Cuando esto sucede, decimos que ha ocurrido un *tránsito solar* del planeta en cuestión. Venus y la Tierra se alinean con respecto al Sol cada 1.6 años, pero no vemos a Venus pasar sobre el disco solar con esa frecuencia porque la *inclinación* de la órbita de Venus es ligeramente distinta a la de la Tierra: debido a esto Venus pasa a veces un poco más arriba y a veces un poco más abajo. Es por eso que no vemos a Venus pasar frente al Sol en cada alineación y por lo tanto, los tránsitos solares de Venus son eventos relativamente raros.

Los tránsitos del planeta Venus se dan en pares y ciclos. Al principio de cada ciclo hay dos tránsitos separados por 8 años de distancia. El segundo par de tránsitos ocurre 105.5 y 113.5 años después del primer par, y luego transcurren 121.5 años para que comience el siguiente par de eventos. Así se completa un ciclo de 243 ($8+105.5+8+121.5=243$) años en el que ocurren, en total, cuatro tránsitos del planeta Venus sobre el disco solar. El próximo tránsito de Venus ocurrirá por lo tanto hasta el año 2117.

Desde la invención del telescopio, se han observado formalmente tres pares de tránsitos de Venus: el primer par en 1631 y 1639, el segundo par en 1761 y 1769 y un tercero en 1874 y 1882. Podemos considerarnos una generación privilegiada al poder ser testigos del primer par de eventos, con el primer tránsito ocurrido en 2004 y un segundo tránsito que ocurrirá a mediados de este año, en junio de 2012. Más aún, los ciclos de este principio de milenio completan el ciclo de 243 años que comenzó con los eventos del siglo XVIII.

Los tránsitos de Venus permitieron a nuestros antepasados calcular datos geográficos cruciales. Por ejemplo, la duración del tránsito permitió hacer cálculos muy precisos de la distancia entre la Tierra y el Sol, que se conoce como Unidad Astronómica (UA). Hasta el siglo XIX la determinación de la UA fue considerada la punta de lanza de la ciencia mundial. La ocurrencia exacta de los eventos en cada lugar del planeta donde fueron presenciados, permitió calcular con exactitud las coordenadas de dichas localidades. Esto era esencial para hacer mapas y para calcular las rutas de comercio marítimo. Hoy en día contamos con tecnología mucho más avanzada, y los tránsitos de Venus o Mercurio ya no tienen la trascendencia de antaño, pero eso no quita el mérito a quienes en su tiempo, viajaron con gran arrojo a distintas partes del mundo para presenciar los tránsitos y hacer mediciones.

México fue tanto escenario como protagonista de algunas de estas grandes aventuras históricas. La primera fue emprendida por el astrónomo francés Abate Jean-Baptiste Chappe d'Auteroche para el evento de 1769. La primera estuvo a cargo del astrónomo francés Abate Jean-Baptiste Chappe d'Auteroche, quien ya había hecho mediciones del tránsito de 1761 en Siberia. Chappe d'Auteroche convenció al gobierno de Carlos III de hacer una expedición a Baja California. Esto es notorio si se considera que la propuesta de una expedición inglesa había sido rechazada. El gobierno de la Colonia accedió a la petición con la condición de que se unieran a la expedición dos astrónomos locales. Así,

Chappe viajó con dos astrónomos españoles, Vicente de Doz y Salvador de Medina, y un grupo de ayudantes, desde la Ciudad de México hasta San José del Cabo. Los científicos cruzaron el Mar de Cortés desde San Blas en la costa nayarita. La expedición hizo observaciones exitosas, pero a un enorme costo: los astrónomos y casi una docena de siervos fallecieron víctimas de una epidemia local pocas semanas después del evento. Una segunda observación en la península estuvo a cargo de Don Joaquín Velázquez de León, un hábil astrónomo e ingeniero de minas establecido en la Sierra de la Laguna en Baja California Sur. Velázquez montó un pequeño observatorio en un lugar conocido como el Real de Santa Ana (hoy desaparecido) desde el cual logró también hacer mediciones exitosas. Los datos de las expediciones en Baja California Sur ayudaron a establecer la longitud de la península y a mejorar significativamente la calidad de mapas y cartas marítimas.

105 y medio años después, en 1874, ya habiendo sido establecido el Observatorio Astronómico Nacional en Chapultepec por Francisco Díaz Covarrubias y pasado el episodio de la intervención francesa, México participó nuevamente en la observación del tránsito de Venus. Sin embargo, debido a que a latitud de nuestro país no fue entonces la más apta para las observaciones, se organizó en cambio una expedición al Japón. Esta expedición fue organizada por el propio Díaz Covarrubias, quien estaba a cargo de la Sociedad Científica Humboldt, y auspiciada por el ministerio de fomento del gobierno del presidente Sebastián Lerdo de Tejada. La comisión de astrónomos mexicanos estuvo conformada por Díaz Covarrubias, los científicos Francisco Jiménez, Manuel Fernández Leal y Agustín Barroso así como el cronista Francisco Bulnes. La expedición, no exenta de dificultades y numerosas aventuras, fue todo un éxito, a tal grado que fue la expedición mexicana la primera de entre varias expediciones internacionales a Japón, en publicar resultados.

El tránsito de un planeta sobre el disco solar consta de cuatro eventos principales llamados *contactos*. En el primer contacto, también llamado *primer ingreso*, el disco del planeta toca al disco solar antes de entrar. En el segundo contacto, o segundo ingreso, el disco del planeta termina de entrar al disco solar. En el tercer contacto, también llamado *primer egreso*, el disco del planeta se encuentra completo por última vez dentro del disco solar, y en el cuarto contacto o segundo egreso, el disco del planeta sale finalmente del disco solar.

El tránsito de 2012 ocurrirá el día 5 de junio¹. México tiene una latitud favorable para observar el tránsito, aunque solamente se podrán observar los ingresos (primer y segundo contacto), ya que los egresos (tercer y cuarto contacto) ocurrirán después de la puesta del Sol. Esto no debe desilusionarnos, puesto que veremos al planeta pasar frente al Sol por un periodo de 3 a 4 horas. El fenómeno podrá ser observado en toda la república, desde la península de Yucatán (menor duración del tránsito observable) hasta la de Baja California (con una duración ligeramente más larga). En la siguiente tabla se muestran los horarios para el evento, en varios puntos de la república mexicana.

¹ formalmente, el evento ocurrirá el 6 de junio, si se toma la hora medida en tiempo universal (UT), pero en México ocurrirá al atardecer del día 5, usando la hora local.

Tránsito de Venus, 5 de junio de 2012			Altitud y azimut del Sol			HORA LOCAL			Ordenados por LONGITUD / LATITUD		
Poblaciones de México		2o. Contacto			(R) tiempo entre 2o cont. y puesta del SOL						
Población, Estado	1er. Cont.	Tiempo local	altitud Sol	azimut Sol	puesta Sol	duración real (R)	prom. nubes	longitud	latitud	alt (m)	
1	ENSENADA, BC	15:06	15:24	53.7	265.4	19:04	3:40	56%	-116.61	31.86	17
2	SAN PEDRO MARTIR, BC	15:06	15:24	52.7	267.1	18:58	3:34	56%	-115.46	31.04	2800
3	LA PAZ, BCS	16:06	16:24	47.9	277.6	19:25	3:01	35%	-110.35	24.16	10
4	JOSE DEL CABO, BCS	16:06	16:24	47.1	279.0	19:21	2:57	35%	-109.68	23.07	7
5	CIUDAD JUAREZ, CHI	16:06	16:23	45.2	271.1	19:23	3:00	46%	-106.46	31.73	1125
6	TEPIC, NAY.	17:06	17:23	42.5	281.5	18:59	1:36	62%	-104.90	21.51	915
7	GUADALAJARA, JAL.	16:06	17:23	41.0	282.5	19:51	2:28	62%	-103.39	20.71	1567
8	OBS. ASTRONOM., ZAC.	17:06	17:24	40.7	280.9	19:52	2:28	55%	-102.54	22.73	2717
9	MORELIA, MICH.	17:06	17:23	38.8	283.7	19:41	2:18	70%	-101.19	19.70	1941
10	QUERETARO, QRO.	17:06	17:24	38.3	283.1	19:40	2:16	61%	-100.99	20.59	
11	MONTERREY, N.L.	17:06	17:23	39.3	279.1	19:48	2:25	52%	-100.31	25.67	538
12	TOLUCA, MEX.	17:06	17:24	37.3	284.2	19:34	2:10	322	-99.66	19.29	2680
13	CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F.	17:06	17:24	36.9	284.3	19:33	2:09	72%	-99.18	19.33	2280
14	PACHUCA, HGO.	17:06	17:23	36.7	283.8	19:32	2:09	62%	-98.73	20.13	2426
15	IZTACCIHUATL, PUE.	17:06	17:24	35.8	284.5	19:28	2:04	72%	-98.64	19.19	5146
16	TONANTZINTLA, PUE.	17:06	17:24	36.0	284.6	19:29	2:05	72%	-98.31	19.03	2147
17	JALAPA, VER.	17:06	17:23	34.9	284.5	19:24	2:01	69%	-96.91	19.53	1427
18	OAXACA DE JUAREZ, OAX	17:06	17:23	34.0	286.1	19:19	1:56	75%	-96.72	17.06	1550
19	VERACRUZ, VER.	17:06	17:23	34.1	284.8	19:20	1:57	69%	-96.14	19.20	14
20	MERIDA, YUC.	17:05	17:23	28.8	285.0	18:57	1:34	52%	-89.65	20.98	9
21	MAYAPAN, YUC.	17:05	17:23	28.3	285.4	18:54	1:31	52%	-89.21	20.47	23

El tránsito de Venus de 2012 será un magnífico espectáculo natural y una excelente oportunidad para aprender sobre la mecánica de nuestro Sistema Solar y sobre la historia de la astronomía. Sin embargo, recordamos al público que se deben de tomar precauciones de manera obligatoria. El disco solar no debe de ser observado directamente sin protección. Aún con gafas para sol y aún cerca de la puesta, la luz solar puede causar daños permanentes o incluso ceguera si se le observa por periodos prolongados. Es por ello que se recomienda que se utilicen instrumentos y filtros especiales y de preferencia, métodos de proyección indirecta. El Instituto de Astronomía hará lo posible por informar al público oportunamente sobre estos métodos, y se también se dará información sobre organización de actividades de divulgación, incluidas observaciones públicas del evento, conforme la fecha se acerque.

Redacción: Dr. Carlos Román Zúñiga, IAUNAM.

Con información de M. en C. Manuel Álvarez Pérez Duarte, Graciela Albert Palacios (UABC), M. en C. Marco A. Moreno Corral (IAUNAM), y portales web <http://venustransit.nl>, <http://eclipse.gsfc.nasa.gov>, y <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx>.