

## ¡ Tránsito de Mercurio !

Por: **Germán Morales Chávez**

Este lunes 11 de noviembre se producirá un evento poco frecuente, un tránsito de Mercurio. Este fenómeno tendrá una duración de casi 5 horas y media; el cual, por supuesto, es de gran interés para la comunidad astronómica.

Un tránsito se presenta cuando es posible observar el paso de un astro por delante de otro siendo el diámetro aparente del primero menor al del segundo (v.gr. Mercurio delante del Sol, un satélite de Júpiter delante de dicho planeta, etc.).

Desde la Tierra sólo podemos observar los tránsitos de los planetas Mercurio y Venus delante del Sol. De este último, los dos recientes tránsitos, se produjeron el 2004 y 2012; los tránsitos de Venus se producen en pares separados por 8 años y el siguiente par se produce después de más de un siglo (el primero del siguiente par, ocurrirá recién el 2117). Comparativamente, los tránsitos de Mercurio son más abundantes (13 ó 14 por siglo) que los de Venus, lo cual, sin embargo, no es algo que podamos considerar común.

Dejando de lado explicaciones más detalladas, después de este tránsito, tendremos que esperar hasta el año 2032, para poder observar otro tránsito de Mercurio, posterior a ese, el 2039 se producirá el siguiente.

Siendo Mercurio un planeta pequeño<sup>1</sup> (el más pequeño en la categoría de planeta), y estando próximo al Sol, visto desde la Tierra su diámetro aparente es reducido; esto implica que cuando se lo pueda apreciar atravesando el disco solar su silueta será similar a un pequeño punto; de cierta manera es posible que algunos lo confundan con alguna pequeña mancha solar, si bien destaca el hecho de ser definidamente circular en comparación con la irregularidad y asimetría de las manchas solares.

La observación de dicho tránsito es delicada y lamentablemente no es apta para el público en general. Se requieren diversos elementos para lograr observar el tránsito. Una recomendación de suma importancia y que no debe ser hecha a un lado, es que NUNCA, bajo ninguna circunstancia, se debe intentar ver el Sol a través de un instrumento óptico (sea telescopio, binoculares, etc.), hacerlo puede causar un daño permanente en la vista que produzca un daño severo y hasta la ceguera.



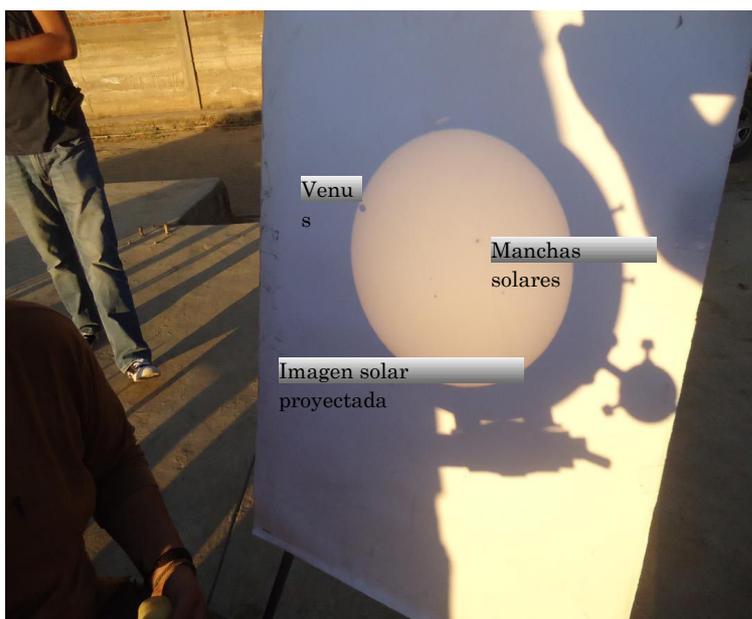
**Fig. 1** Fotografía del último tránsito de Mercurio ocurrido el año 2016, tomada por Germán Morales (Astronomía Sigma Octante). En este caso se ha usado un filtro solar adecuado al propósito de esta observación y que brinda la seguridad necesaria para este tipo de trabajos. Se puede notar como Mercurio se destaca contra el disco solar, y es fácilmente reconocible y distinguible respecto a las manchas solares, dos grupos de éstas se pueden apreciar hacia la parte media de la fotografía.

<sup>1</sup> Mercurio es más pequeño que Ganímedes que es el mayor satélite de Júpiter y también más pequeño que Titán el cual es el mayor satélite de Saturno (además de ser el único satélite en el sistema solar con una atmósfera significativa).

Para poder observar el Sol y por consecuencia el tránsito de Mercurio, se debe contar con un telescopio apto para observaciones solares. Existen dos métodos preferidos de observación, uno de ellos es proyectar la imagen producida por el telescopio en una superficie blanca, lo cual es seguro y libre de riesgos, permitiendo a varias personas observar simultáneamente el fenómeno, en este caso el telescopio no debe contar con piezas plásticas que puedan ser quemadas o derretidas por la intensa temperatura que alcanza la luz solar hacia la salida del tubo óptico atravesando el ocular o lente de proyección que se utilice. El otro método consiste en usar un filtro solar<sup>2</sup> especial que se coloca delante del telescopio y que tienen una transmitancia<sup>3</sup> óptica que puede ser menor a la cien milésima de la luz solar incidente. Nunca se deben usar filtros que se colocan en el ocular del telescopio, estos pueden quebrarse y dejar pasar la luz solar repentinamente produciendo daños irreversibles en el ojo.

En caso de no contarse con el equipo adecuado, actualmente en internet se pueden encontrar páginas en las cuales ver transmisiones en vivo del evento y con seguridad son fáciles de hallar; la NASA, la ESA y otras instituciones públicas y privadas realizan emisiones en vivo de algunos eventos astronómicos. Por supuesto el poder presenciarlo y apreciarlo “directamente” a través del telescopio es un gusto aparte.

Al final de esta nota, presentamos una tabla con cálculos realizados por el autor de la presente nota, para diferentes lugares, donde se encuentren nuestros lectores o algunos miembros de nuestro



**Fig. 2** Un método seguro para observar el Sol (en especial si no se cuenta con los filtros adecuados): proyectando la imagen solar en una pantalla blanca (leer el artículo presente). En esta imagen se puede ver una proyección realizada con uno de los telescopios que algunos miembros de ASO llevamos a Perú para la observación del **tránsito de Venus el año 2012**. Hemos tenido la oportunidad de observar ambos tránsitos de Venus, además de los tránsitos de mercurio pasados visibles desde nuestra región (2016, 2006 y 1999). Probablemente este 11 de noviembre se nos escape debido a nubosidad y lluvias probables.

centro, como se podrá apreciar, la diferencia en los momentos de inicio y fin es muy pequeña, apenas llega a unas decenas de segundos, para lugares distantes en el planeta Tierra (muy al norte o al sur, o muy al este o al oeste).

Se puede apreciar que para lugares próximos, la variación apenas puede ser de un segundo, por ello para Bolivia se presentan solo 3 ciudades, donde se puede notar la pequeña diferencia (para el público en general la diferencia es irrelevante). Las diferencias en las horas que se puede apreciar en la tabla, para las diferentes ciudades, se debe a que se dan los datos para la hora oficial del país en el que se encuentra.

En la tabla previa las columnas dan la siguiente información:  $h_{ini}$  indica la altura del Sol sobre el horizonte al momento del inicio del evento, de igual manera  $h_{med}$  para la mitad del evento (Mercurio ha alcanzado la menor distancia al centro del Sol) y  $h_{fin}$  para el final del tránsito (si el valor de altura es negativo significa que el Sol se encuentra debajo del horizonte); en algunos casos debido a la presencia de obstáculos – cerros, edificios, etc.- el Sol no será visible para alturas muy próximas al horizonte.

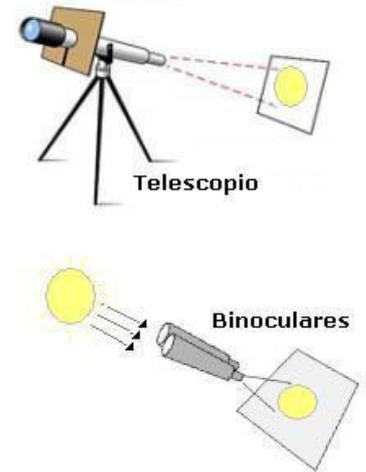
<sup>2</sup> Se trata de filtros Mylar, Baader, polímeros negros, etc. Lamentablemente en Bolivia son prácticamente imposibles de conseguir y deben encargarse de otros países.

<sup>3</sup> En palabras sencillas, se entiende por *transmitancia* la fracción de luz que atraviesa un cierto material.

T1 es el momento en que Mercurio comenzará a ingresar al disco solar, T2 para cuando ya ingresó por completo (T1 y T2 indican el comienzo del tránsito).  $T_{medio}$  es el momento en el cual Mercurio se encuentra a mitad del tránsito y se encuentra a la menor distancia del centro del disco solar. T3 indica el momento en que Mercurio comienza a abandonar el disco solar y T4 cuando concluye dicho proceso, momento en que finaliza el tránsito.

Por supuesto, es importante y necesario para la observación del tránsito que esté despejado durante esas horas, ya que las nubes podrían cubrir al Sol y evitar ver el fenómeno, esperemos que aquellos que vayan a observar este evento tengan cielos despejados.

Algunos se preguntarán qué implicaciones tiene un evento como este en nuestro planeta o sus habitantes. La respuesta es simple y directa, no hay nada en ese sentido que se pueda achacar a un tránsito. No es presagio de catástrofes, ni tiene efectos extraños sobre la Tierra. Esto debe ser tomado muy en cuenta, dado que no falta quienes se aprovechan de estas noticias para difundir conceptos completamente errados o fantásticas teorías conspiratorias, de corte apocalíptico y alarmista; ya sea por algún fanatismo o simplemente por tratar de divertirse a costa de la inocencia y buena fe de las personas.



**Fig. 3** Idea básica para proyectar la imagen solar, tener en cuenta lo indicado en la presente nota.



**Fig. 4** Uso de un filtro solar adecuado en frente del telescopio, el cual cubre toda la entrada de luz procedente del Sol dejando pasar un ínfima parte de ésta; es una alternativa segura. Es importante notar que no se trata de cualquier tipo de material, no se puede usar negativos, tampoco vidrios ahumados, y otras variantes por el estilo que son extremadamente peligrosas.

La importancia de estos eventos radica en diversos aspectos científicos, que si bien en el caso del tránsito de Mercurio, el día de hoy puedan ser menores de lo que han sido en siglos pasados, igualmente permiten realizar estudios de interés y, por supuesto, nunca dejan de atraer a aquellos que gustan del estudio de la naturaleza y tratan de conocer algo más sobre el Universo en el que vivimos.

En el caso particular de este tránsito ASO planificó, hace tiempo atrás, algunas actividades educativas y para el público en general, que se han suspendido debido a la situación que se vive en Bolivia.

Prácticamente las observaciones se harán de manera individual con los equipos con que cada observador de ASO cuenta. Pero esto mismo quizás se complique, dado que los pronósticos de nubosidad y lluvias presentan una considerable probabilidad de cielos cubiertos y precipitaciones, en especial para este domingo y lunes. Sin embargo, como es costumbre en ASO, los equipos estarán listos para cualquier oportunidad que se presente.

Para los observadores y amantes de la astronomía en el resto del país y del mundo, les deseamos ¡cielos despejados!

Artículo publicado el 08 de noviembre, primavera de 2019

(en la siguiente página, la tabla de datos para el tránsito de Mercurio...)

<i>Datos para la observación del Tránsito de Mercurio (2019/noviembre/11)</i>								
Programa de cálculo para tránsitos escrito por Germán Morales (ASO), horas oficiales para cada lugar, Evento: 2019/11/11 Tránsito Mercurio; usados elementos besselianos publicados por J. Meeus.								
Ciudad	$h_{ini}$	T1	T2	$T_{medio}$	$h_{med}$	T3	T4	$h_{fin}$
		HH:mm:ss	HH:mm:ss	HH:mm:ss		HH:mm:ss	HH:mm:ss	
<b>Cochabamba</b>	39.4°	08:35:56	08:37:37	<b>11:19:57</b>	<b>78.4°</b>	14:02:15	14:03:56	62.5°
<b>Santa Cruz</b>	42.3°	08:35:55	08:37:36	<b>11:19:55</b>	<b>81.2°</b>	14:02:14	14:03:55	59.7°
<b>Cobija</b>	36.2°	08:35:59	08:37:40	<b>11:20:00</b>	<b>74.4°</b>	14:02:19	14:04:00	63.8°
<b>Buenos Aires</b>	46.4°	09:35:45	09:37:27	<b>12:19:46</b>	<b>72.3°</b>	15:02:08	15:03:49	53.6°
<b>Campinas</b>	60.4°	09:35:45	09:37:27	<b>12:19:42</b>	<b>80.4°</b>	15:02:03	15:03:44	42.3°
<b>Cuzco</b>	33.2°	07:35:59	07:37:41	<b>10:20:02</b>	<b>72.3°</b>	13:02:20	13:04:01	67.5°
<b>Panamá</b>	19.2°	07:36:07	07:37:48	<b>10:20:13</b>	<b>53.5°</b>	13:02:32	13:04:13	59.4°
<b>Maryland</b>	8.1°	07:36:05	07:37:46	<b>10:20:14</b>	<b>29.7°</b>	13:02:40	13:04:21	30.9°
<b>Stockholm</b>	9.2°	13:35:31	13:37:12	<b>16:19:44</b>	<b>-6.2°</b>	Al $T_{medio}$ ya el Sol se ocultó en el horizonte.		
<b>Madrid</b>	31.5°	13:35:35	13:37:16	<b>16:19:39</b>	<b>15.7°</b>	19:02:17	19:03:58	-12.2°
<b>Vicenza</b>	23.2°	13:35:28	13:37:10	<b>16:19:37</b>	<b>3.6°</b>	19:02:20	19:04:02	-23.9°
<b>London</b>	20.2°	12:35:35	12:37:16	<b>15:19:44</b>	<b>6.7°</b>	18:02:25	18:04:06	-16.6°



📷 📷 📷 📷 📷 📷

**Fig. 5** Algunos miembros de ASO, que participaron de la observación del anterior tránsito de Mercurio desde Cochabamba.