

Eclipse Total de Sol

Por: **Germán Morales Chávez**

Cada año se producen eclipses, por lo menos 2 son de Sol y 2 de Luna, en algunos casos en un año pueden producirse hasta 7 eclipses entre solares y lunares. Para observar un eclipse de luna, es suficiente encontrarse en algún lugar de la Tierra donde sea de noche al momento del eclipse. En cambio, los eclipses solares solamente pueden ser apreciados desde ciertas regiones privilegiadas; debido a que el ancho de la sombra sobre la superficie terrestre puede tener como máximo unos 200 km de diámetro, por lo tanto, solo quienes se encuentran en el recorrido de la sombra podrán ver un eclipse total, los que se hallen más al sur o al norte de dicha faja, verán solamente un eclipse parcial y si se encuentran más lejos aún no distinguirán nada fuera de lo común dado que ni siquiera estarán en la zona de penumbra.

Si consideramos que vivimos en una determinada región con pocas posibilidades de desplazarnos; a lo largo de una vida, tendremos la oportunidad de apreciar varios eclipses lunares, por lo menos una docena de ellos totales. En cambio, podría darse la situación que en ese periodo no podamos apreciar ningún eclipse total de sol, aunque si algún de ellos de forma parcial.

El presenciar un eclipse total de sol es una experiencia que difícilmente se puede transmitir en cuanto a lo que esa vivencia produce en los que atestiguan tal fenómeno astronómico. Uno puede ver fotografías, videos, imaginar todo el proceso y recrearlo mentalmente, sin embargo, nada se compara como estarlo viendo “en vivo y directo”. Quizás para lograr dar una idea de lo que estamos queriendo expresar, podríamos recurrir a un ejemplo culinario (no es la mejor analogía, pero servirá de algún modo). Digamos que alguien le recomienda probar un queso (pongamos por ejemplo, Roquefort), podría ver fotos, videos de cómo se elabora, cómo es su aspecto, hasta quizás haber probado un queso fresco (lo que aquí se denomina quesillo), pero por todas las explicaciones, imágenes y comparaciones, nunca podrá tener la experiencia vívida hasta probar el queso Roquefort (y si como el autor, es fanático de dicho producto), cuando lo pruebe, querrá comerlo una y otra vez. Pues bien, algo así podríamos decir que pasa después de ver un eclipse total de sol, quiera repetir la experiencia tantas veces como sea posible (claro que, como con los quesos, habrá personas para las cuales dichos sabores o experiencias son poco atractivas, -dicen que en cuanto a gustos nada está escrito-, aunque

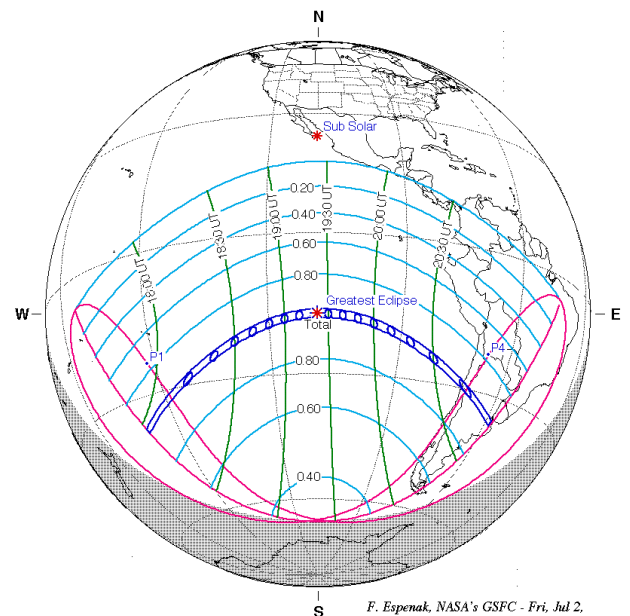


Fig. 1 La línea azul (central) que cruza de Oeste a Este, es la región donde se verá el eclipse total (2019-julio-02), las regiones hacia el norte y sur solo apreciarán un eclipse parcial, fuera de esta, no se apreciará el eclipse. Créditos: Fred Espenak, NASA.

permitan dudar a quien escribe estas líneas, de la capacidad de asombro y apreciación de la naturaleza de aquellos que ignoran estas maravillas o las dejan pasar como “oir llover”¹).

Existen aficionados a la astronomía, que se convierten en “cazadores de eclipses” y viajan por el mundo para observar uno y otro eclipse total, lo cual no es tarea sencilla, especialmente desde el punto de vista económico. Pero bien vale el esfuerzo.



Fig. 2 Un eclipse anular, debe su nombre al anillo del disco solar que queda sin cubrir.

Uno de los aspectos que fascina de estos fenómenos es poder apreciar la corona solar, la cual no es observable normalmente, debido a la intensa luz del sol que dispersada en la atmósfera la opaca (al igual que pasa con la mayoría de estrellas y astros del cielo nocturno que no podemos apreciar bajo la luz diurna). Ciertamente, al día de hoy podemos observar la corona solar constantemente, gracias a observatorios espaciales (como la SOHO) que continuamente fotografían el Sol en radiación de diversas longitudes de onda y nos ofrecen



Fig. 3 Detalle de la faja de totalidad por América del sur.

un amplio marco de estudio de nuestra estrella. Ya en el siglo XX se diseñó un instrumento (cuya construcción era muy refinada y requería ser usado en locaciones especiales) llamado coronógrafo de Lyot, que permitía observar la corona produciendo un eclipse artificial (lo mismo se hace en el espacio pero sin las complicaciones de la dispersión de luz, ya que allí prácticamente no hay atmósfera).

El experimentar un eclipse de Sol, atrae por esa sensación especial de ver como el disco solar desaparece detrás de la silueta de la Luna que pasa por delante de él, hasta el momento que lo cubre por completo² y repentinamente el cielo se oscurece, es posible ver las estrellas (y los planetas) apareciendo la corona solar. Si alguna vez el lector ha visto un video sobre el tema, apreciará las exclamaciones de las personas que están experimentando el fenómeno.

Y ahora... ¿cuándo vemos un eclipse total de sol?

Este martes 2 de julio se producirá uno, lamentablemente desde Bolivia solamente se apreciará como eclipse parcial. La faja de totalidad pasa más al sur cruzando territorio chileno y argentino. La faja termina al sur de la ciudad de Buenos Aires, desde donde por unos cuantos kilómetros no podrán apreciar la totalidad. Además, donde acaba la faja del eclipse, un poco antes de la bahía de Sanborombón, cuando comience la totalidad, el sol se estará poniendo en el horizonte.

Desde Cochabamba estamos a unos 1400 km de distancia de la totalidad; para presenciarla y disfrutar del espectáculo, la solución es viajar.

Y si no puede y espera por el siguiente, estará con algo de suerte, porque el próximo año habrá otro eclipse total, pero la faja de totalidad, estará unos mil kilómetros más al sur (es

¹ Insisto, el aroma de la tierra mojada, el cadencioso sonido de las gotas de agua golpeando contra las superficies, es algo para disfrutar, cuesta concebir que algún ser humano sea apático a ello.

² Cuando la Luna está más alejada de la Tierra en su órbita, su tamaño aparente es menor y no logra cubrir por completo al astro rey, por lo que queda un anillo visible alrededor de ésta. Situación que se denomina eclipse anular.

decir a casi 2400 km de distancia de Cochabamba). Después de eso, habrá que esperar varias décadas para que pase otro eclipse total de sol, relativamente cerca de nuestro país. Y si espera uno que pase por el territorio boliviano, tendrá que “hacerse oca” ya que eso ocurrirá recién en el siglo XXII (faltan algo menos de 100 años). En palabras simples, es ahora o nunca (claro que si no viaja ahora que está más cerca, más difícil será el 2020).

Alguna vez, por ahí, alguien comentó que tendríamos en un futuro cercano posibilidades de ver otro eclipse solar total, pero no vale la apreciación comparativa, para comprender a que nos referimos, tomemos en cuenta que en 1966 y 1994 se produjeron eclipses totales de Sol que pasaron por el territorio boliviano, en 1980 se apreció un Eclipse Anular cuya faja central atravesó la ciudad de Cochabamba. A ello sumen el de 1919 que tratamos en un artículo previo sobre la confirmación de la Relatividad General. Con dichos casos, cualquiera pensaría que en poco tiempo tendría que pasar otro eclipse por Bolivia, pero como hemos indicado, falta mucho, muchísimo tiempo.

Comparando el eclipse de este 2019 con el del 2020, hay que tener en cuenta que en el punto central de la faja en este 2 de julio, la duración de la totalidad será de 4 minutos 32 segundos (con un diámetro de sombra de 200 km), pero desde territorio chileno solamente durará 2min 33s (allí la sombra tendrá un diámetro de 145 km) y si nos vamos hacia territorio argentino disminuye la duración hasta 2 min y menos (no podemos

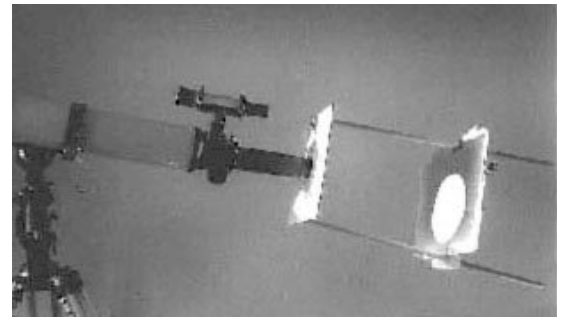


Fig. 3 Método de proyección.

extendernos en explicar todos estos temas, solo queremos transmitir algo de lo que la experiencia significa); este eclipse se verá al final de la tarde. En cambio el eclipse del 2020, se verá a mediodía (desde las provincias de Neuquén y Río Negro) pero el diámetro de la sombra solo será de 90 km y durará como máximo 2min 9s. En realidad el tiempo de totalidad es similar comparando lo que se podrá ver este año con el próximo.

Es importante recomendar una y otra vez que: Primero, **nunca debe verse al Sol a través de instrumento óptico alguno, ni aún a simple vista.** Existen filtros especiales para colocar delante del objetivo de un telescopio, pero son contadas las personas que cuentan con estos en nuestro país. Algunos telescopios (especialmente los pequeños), a veces traen (o traían) un filtro para el ocular, que supuestamente es para el Sol, **nunca** se debe usar este tipo de filtros.

Segundo, el método más seguro para observar el Sol, es proyectar la imagen solar en una pantalla (ver figura 4); apuntar el instrumento hacia el Sol se consigue de manera simple guiándose por la sombra que produce el mismo telescopio (si el telescopio tiene partes plásticas esto puede dañar el telescopio, en ese caso hay que abstenerse de utilizar este método). También se puede usar una cámara oscura (una caja con una pequeña perforación, por la cual se

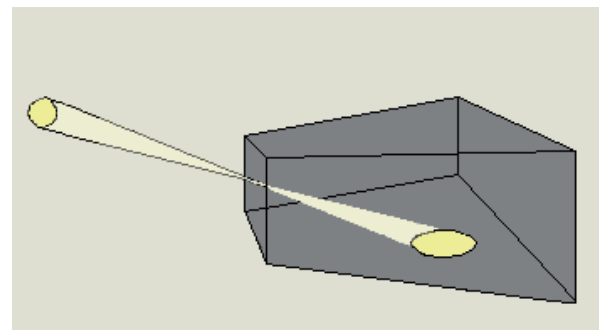


Fig. 4 La caja oscura, es un método seguro, pero la imagen no alcanza gran tamaño. Un lado puede quedar abierto a fin de ver la imagen que se produce en la cara posterior al pequeño orificio practicado en la parte anterior.

deja pasar la luz del Sol, proyectándose en la cara posterior la imagen solar, dependerá del tamaño de la caja para que dicha imagen sea más grande o pequeña (Fig. 5), la imagen es comúnmente pequeña; se puede aplicar esa idea en una habitación oscurecida y dejar

entrar la luz del sol por un pequeño orificio. Otra alternativa es usar los lentes con filtro mylar (Fig. 5), que en alguna oportunidad han sido distribuidos con motivo del eclipse de 1994; es importante verificar que no estén raspados y no presenten perforaciones; estos pueden ser utilizados para ver el Sol, tratando de hacerlo por periodos cortos.



Fig. 5 Filtros mylar, usados para poder ver con seguridad el eclipse sin ayuda de instrumentos.

En la tabla final, se dan los tiempos de inicio, máximo y fin del eclipse para las capitales de departamento de Bolivia. El '*' indica que debido a la presencia de cerros que obstruyen el horizonte, no se podrá ver como concluye el eclipse, el Sol desaparecerá detrás de éstos antes de que la Luna abandone el disco solar. Los lugares donde aparece el símbolo '-' indican que el eclipse concluye

cuando el sol está debajo del horizonte. En Trinidad y Cobija se verá completo. Para el momento del máximo se indica la altura en grados sobre el horizonte a al que se encontrará el Sol (y la luna eclipsándolo, -claro que solo una fracción-).

Para concluir, comentemos que estando en la faja de totalidad, cuando el Sol esté completamente cubierto en el cielo, además de la corona, se podrá apreciar hacia el este de él, a Marte y Mercurio (unos 20° aproximadamente), unos 11° hacia el oeste del Sol Venus será visible. Estando el Sol en la constelación de Géminis, será posible distinguir Orión, Taurus y varias constelaciones y estrellas brillantes del firmamento. Trate de hacerse una imagen en la mente. Algo muy grato de que bien vale la pena poder presenciar y apreciar, ¿no lo cree así el lector?



Tabla de Datos con las condiciones locales del Eclipse total de Sol del 2 de julio de 2019 para Bolivia

Ciudad	Hora Inicio	Hora máximo	Altura/horizonte	Hora Fin	
Cochabamba	15:42:03	16:50:00	14.5°	17:49:41	*
La Paz	15:39:13	16:48:41	16.8°	17:49:29	*
Santa Cruz	15:46:55	16:51:53	11.4°	17:49:19	-
Sucre	15:41:52	16:50:11	12.9°	17:50:12	*
Tarija	15:40:13	16:49:37	11.3°	17:50:36	-
Potosí	15:40:27	16:49:40	13.1°	17:50:25	*
Oruro	15:39:36	16:49:08	15.2°	17:50:01	*
Trinidad	15:47:26	16:51:23	14.4°	17:47:55	.
Cobija	15:44:26	16:48:38	20.1°	17:45:14	.