

El presente texto tiene como propósito facilitar la observación del eclipse total de Sol que sucederá el 2 de julio de 2019, a docentes, estudiantes, aficionados y curiosos en general. Se brinda información sobre donde y en qué circunstancias se verá el fenómeno en la República Argentina y se sugieren diversas formas para observarlo de manera cómoda y segura.

# Eclipse total de Sol del 2 de julio de 2019

**Su visibilidad desde la República Argentina y sugerencias para su observación.**

Santiago Paolantonio

2019



# Eclipse total de Sol del 2 de julio de 2019

---

## Su visibilidad desde la República Argentina y sugerencias para su observación.

*“Un eclipse total de Sol... es un fenómeno que suspende, a quien lo contempla, en la más viva emoción..., en un expirar último y anhelante se anuncia una culminación casi espiritual.”*  
(Charles D. Perrine)<sup>1</sup>

*“Un eclipse total [de Sol] es, en cambio, el espectáculo natural más impresionante que pueda verse.”* (Paul Couderc)<sup>2</sup>

*“Pero, en realidad, ¿de qué sirve que intente describir con palabras un eclipse total de Sol? Es algo tan asombrosamente conmovedor y hermoso que nunca nadie ha lograrlo describirlo de manera adecuada”* (Jay M. Pasachoff)<sup>3</sup>

El martes 2 de julio de 2019 se podrá observar en Chile y Argentina un eclipse total de Sol, uno de los fenómenos astronómicos más espectaculares y de gran importancia científica. El último eclipse de este tipo que se pudo ver desde territorio continental argentino ocurrió el 13 de noviembre de 2010, y fue visible marginalmente en una pequeña región al sur de la Patagonia, a una altura de apenas 1° sobre el horizonte. Uno anterior tuvo lugar el 3 de noviembre de 1994, con una mejor visibilidad desde el norte argentino, hace ya un cuarto de siglo<sup>4,5</sup>.

El eclipse de 2019 tendrá su máximo en el Pacífico Sur a miles de kilómetros de la costa occidental de Sudamérica. La faja de totalidad, correspondiente a la zona en que la sombra de la Luna incide sobre la superficie terrestre, en Argentina tocará las provincias de San Juan, San Luis, sur de Córdoba, sur de Santa Fe y el norte de Buenos Aires. Sucederá al atardecer y a baja altura sobre el horizonte, a unos 12° en San Juan y casi 0° en Buenos Aires. Tendrá una duración de entre 2 y 2,5 minutos<sup>6</sup>. Fuera de esta zona, en el resto del territorio argentino, el eclipse se apreciará como parcial, y el Sol llegará a ocultarse en su mayor parte, brindando una vista que también resultará notable y digna de ser contemplada. Por ejemplo, en la ciudad de Rosario se oscurecerá en un 98%, al igual que en Córdoba. Al norte y al sur del país el porcentaje disminuirá, en Salta será del 79%, mientras que en la ciudad de Neuquén del 80% y en Ushuaia de solo el 45,6%.

Los siguientes eclipses totales de Sol que se podrán apreciar en Argentina, desde la Patagonia, tendrán lugar el 14 de diciembre de 2020 y el 5 de diciembre de ¡2048!

---

<sup>1</sup> Astrónomo argentino- estadounidense (1867-1951), director del Observatorio Nacional Argentino entre 1909 y 1936.

<sup>2</sup> Astrónomo y divulgador de las ciencias de origen francés (1899-1981). Cita tomada de “Los eclipses”, Eudeba, 1963.

<sup>3</sup> Astrónomo, presidente del Grupo de Trabajo sobre Eclipses Solares de la IAU. Cita tomada de “El Gran Eclipse Solar de 2017”, Investigación y Ciencia, agosto 2017.

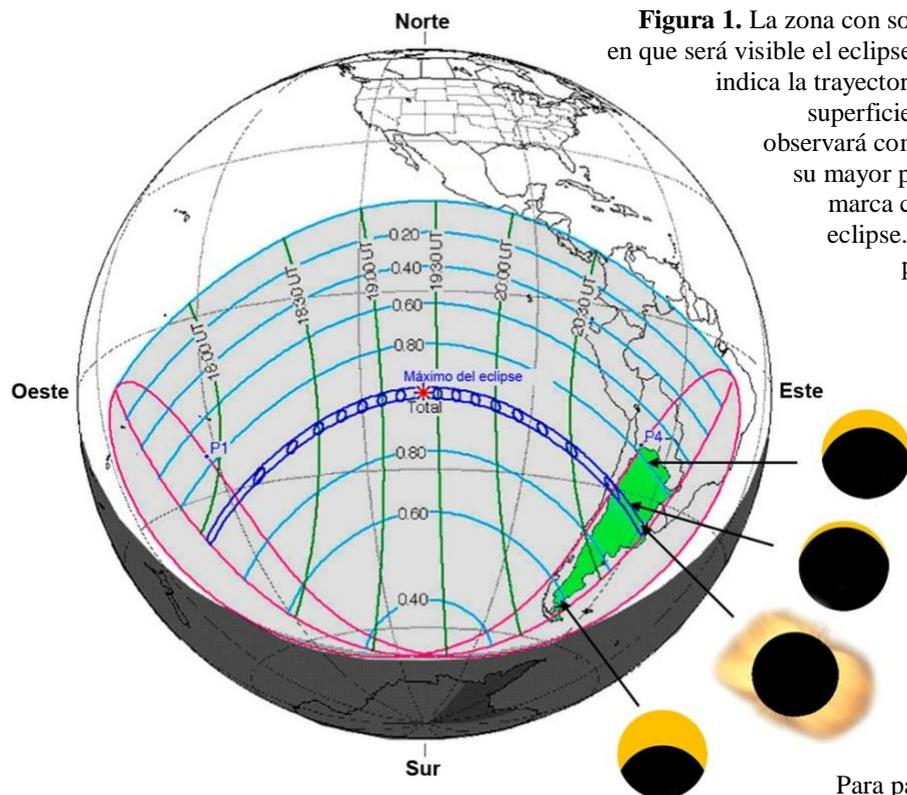
<sup>4</sup> El 26 de febrero de 2017 se observó un eclipse anular de Sol desde la Patagonia. En estos casos el Sol no queda totalmente oculto, dejándose ver en el máximo un delgado pero brillante anillo de luz.

<sup>5</sup> A pesar que ocurren entre 2 y 3 eclipses totales de Sol al año, es poco frecuente observarlos desde una localidad dada debido a que la zona de totalidad es relativamente angosta.

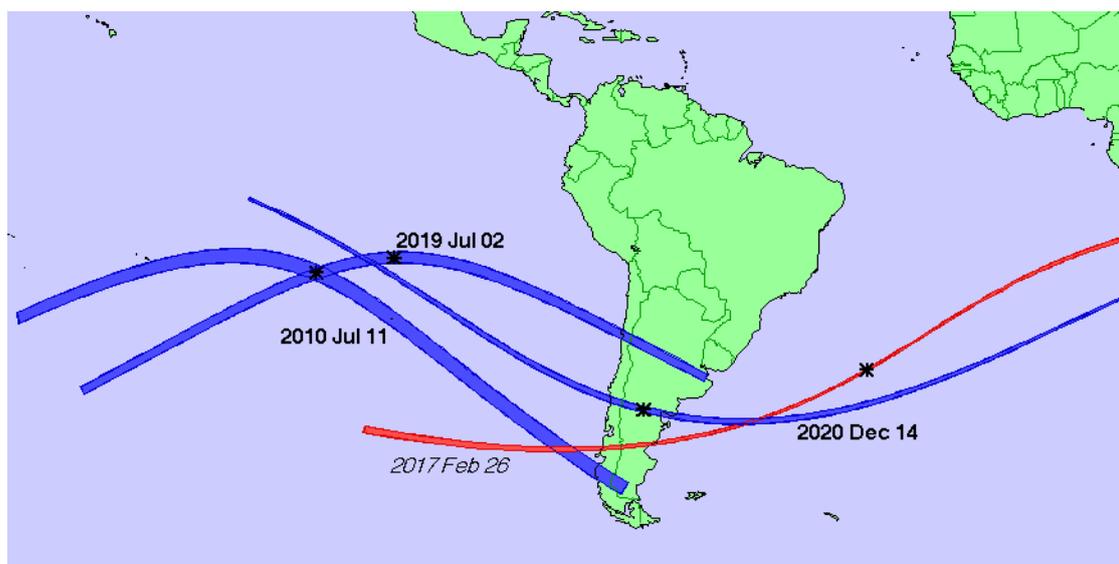
<sup>6</sup> Los eclipses de Sol más largos llegan a durar unos 7,5 minutos.

## ¿Dónde se verá el eclipse?

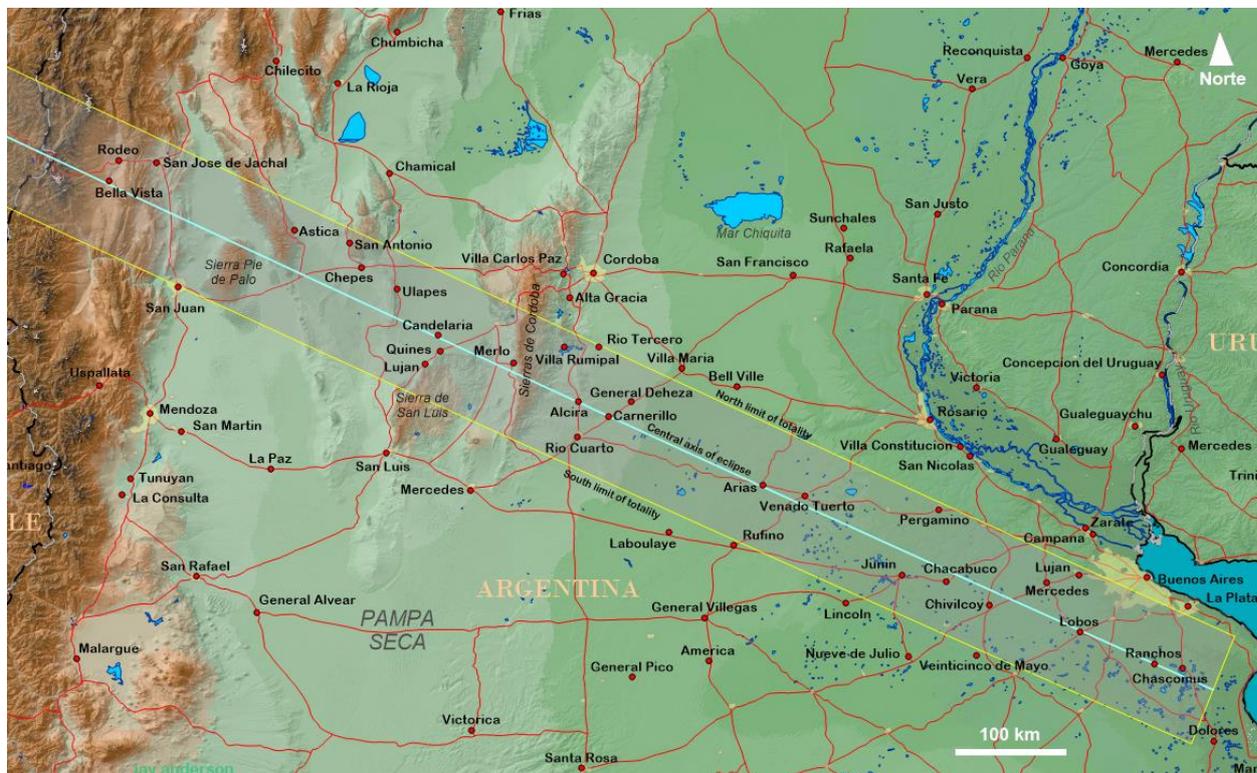
A continuación, se incluyen algunos mapas en los que se encuentra marcada la trayectoria de la sombra y penumbra lunar para el eclipse del 2 de julio de 2019.



**Figura 1.** La zona con sombreado claro representa la región en que será visible el eclipse del 2 de julio de 2019. **En azul** se indica la trayectoria de la sombra de la Luna sobre la superficie terrestre, zona en que el evento se observará como total. La angosta faja transita en su mayor parte por el océano Pacífico Sur. Se marca con un **asterisco rojo** el máximo del eclipse. La sombra incidirá en Sudamérica por el oeste, y se desplazará al este, cruzará Chile, para finalizar en Argentina. Las **líneas azul claro** indican la magnitud (fracción del diámetro solar ocultado, ver figura 5) con que se verá el eclipse, la que disminuye en la medida que se aleja de la banda de totalidad. Por ejemplo, en Perú se lo verá como parcial, con una magnitud de entre 0,2 al norte y 0,7 al sur. Las **líneas verdes** señalan la hora en que ocurrirá el máximo del evento, expresada en Tiempo Universal. Para pasar a la Hora Oficial Argentina, se debe restar 3 a las horas. (S. Paolantonio; Base: [eclipse.gsfc.nasa.gov/SEplot/SEplot2001/SE2019Jul02T.GIF](https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEplot/SEplot2001/SE2019Jul02T.GIF))



**Figura 2.** En este mapa se han dibujado las trayectorias de las sombras de los eclipses solares totales y anular que han sido y serán visibles desde algún punto del territorio continental de la República Argentina, entre 2010 y 2020. El eclipse de 2010 fue total y se observó marginalmente desde el sur de la Patagonia. En 2017, ocurrió un eclipse anular (en rojo) que también fue visible en la Patagonia. Los próximos fenómenos que se observarán serán los eclipses totales de 2019 y 2020. Nótese los distintos anchos de las sombras. Los asteriscos negros indican el lugar en que se produce el máximo del evento, en estos sitios el Sol se encuentra a la mayor altura y el eclipse tiene la máxima duración, por lo que en general son las ubicaciones más favorables para estudiar estos fenómenos. Para el eclipse de 2020, el mejor lugar de observación se ubicará en plena Patagonia argentina. (Mapa base <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEatlas/SEatlas3/SEatlas2001.GIF>)



**Figura 3.** Detalle de la trayectoria de la sombra del eclipse del 2 de julio de 2019 por el territorio de la República Argentina. El ancho de la faja de totalidad es de unos 140 km (Jay Anderson tomado de <http://eclipsophile.com>).

El eclipse se verá como total en San Juan, San Luis, sur de Córdoba, sur de Santa Fe y marginalmente en el norte de Buenos Aires, y se presentará como parcial el resto del territorio. La sombra cruzará de oeste a este, y el fenómeno se observará en dirección noroeste. En todas las localidades el final del eclipse (en su etapa parcial) sucederá con el Sol bajo el horizonte.

Información sobre las circunstancias en que se podrá ver el eclipse en las distintas localidades, se puede obtener en los siguientes sitios web:

### Solar Eclipse Page.

<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEgoogle/SEgoogle2001/SE2019Jul02Tgoogle.html>.

### Total Solar Eclipse of 2019 July 2 (de Xavier M. Jubier, en inglés)

[http://xjubier.free.fr/en/site\\_pages/solar\\_eclipses/TSE\\_20190702\\_pg01.html](http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/TSE_20190702_pg01.html)

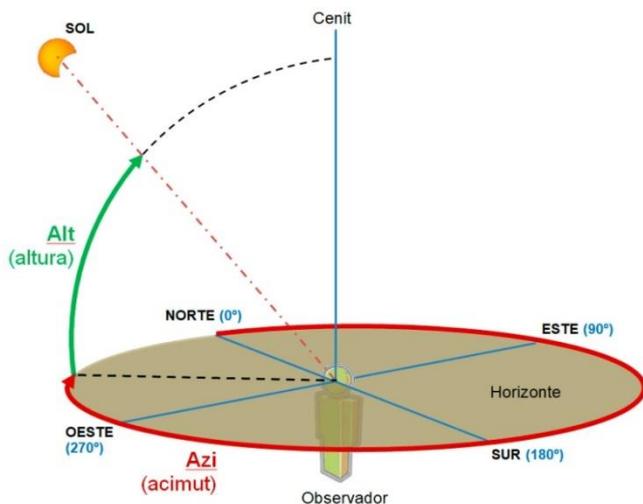
### Eclipsophile

<http://eclipsophile.com/total-solar-eclipse-july-2-2019/>

En estas páginas, se indican los momentos del inicio y fin de las fases de parcialidad y totalidad, y el máximo del fenómeno, expresados en Tiempo Universal. Para obtener la Hora Oficial Argentina, debe restarse a las horas 3<sup>7</sup>. También se brindan la altura sobre el horizonte a la que se encontrará el Sol en cada uno de esos instantes, y la posición horizontal, esto es, el ángulo entre el punto cardinal Norte hasta el Sol (pasando por el Este) (Figura 4).

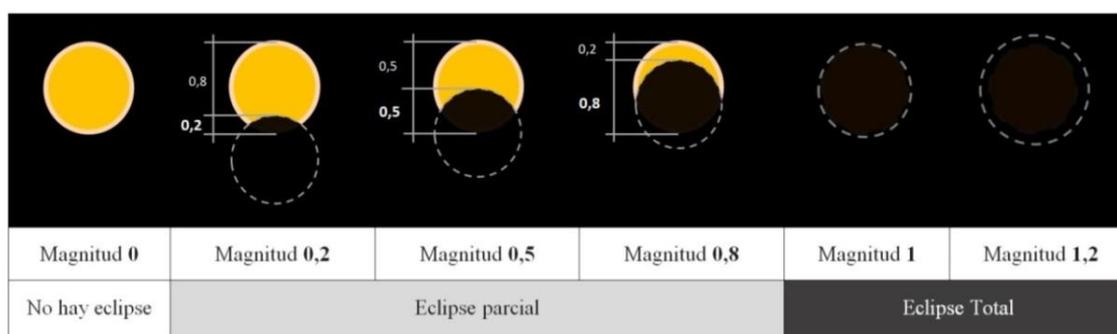
Otro parámetro que se da es la “magnitud” del eclipse, valor que indica la fracción máxima del diámetro del disco solar que será eclipsado durante el evento. Si la magnitud es 0, implica que no hay eclipse, mientras que un valor igual a 1 o mayor, el eclipse es total. Entre 0 y 1, corresponde a un eclipse parcial, cuanto más cerca de 1, mayor es el oscurecimiento (Figura 4).

<sup>7</sup> Válido para el horario vigente en marzo de 2019.



Por ejemplo, en el norte del país, en La Quiaca, el 2 de julio la magnitud será 0,754, por lo que se verá como parcial y en el máximo, la Luna tamará del diámetro aparente del Sol hasta un 75,4%. En cambio, en Ushuaia, el Sol llegará a eclipsarse en un 55,3% de su diámetro, por lo que la magnitud será de 0,553.

**Figura 4.** Esquema explicativo de los parámetros “Alt” (altura) y “Azi” (acimut) (S. Paolantonio).



**Figura 5.** Esquema explicativo del parámetro “magnitud” (S. Paolantonio).

### ¿Qué se podrá observar?

Todas las personas que han tenido la fortuna de presenciar un eclipse total de Sol coinciden en destacar las fuertes emociones que los embarga al contemplar la belleza de este inusual evento. El astrónomo Dr. Charles D. Perrine, director entre 1909 y 1936 del Observatorio Nacional Argentino (hoy Observatorio Astronómico de Córdoba), experto observador de eclipses, describió la espectacularidad de estos fenómenos cuando llegan a la totalidad:

*“Un eclipse total de Sol, visto en un cielo limpio y especialmente desde una altura, es un fenómeno que suspende, a quien lo contempla, en la más viva emoción. La gradual pero inexorable disminución de la luz de nuestro Rey del Día, su absoluta impotencia para detener la marcha del gran Dragón de la Oscuridad, sus esfuerzos inútiles por evitar el aletargamiento que lo invade y luego, al final de la tacha, la desesperación y cuando solo resta un perfil de luz angosto y dentellado como si fueran las mandíbulas de un monstruo infernal y lívido, entre las que se extingue la palidez de una luz mortecina, en un expirar último y anhelante se anuncia una culminación casi espiritual. ¡Y que culminación ¡La Corona! Colgado entre el cielo y la Tierra, ese círculo de luz perlina, Sol y Luna, ambos borrados, ante la audiencia de las estrellas, se revela un espectáculo sin igual en la experiencia terrestre. Sentimiento profundo de la vida. La verdadera esencia del vivir, el mundo-plasma ante los ojos del hombre.”* (Charles D. Perrine<sup>8</sup>)

El astrónomo y divulgador Paul Couderc describe el eclipse durante la etapa de totalidad:

<sup>8</sup> Tomado de Minniti E. y Paolantonio S. (2013). Córdoba Estelar. Observatorio Astronómico UNC. Córdoba: Editorial de la Universidad Disponible en <http://www.cordobaestelar.oac.uncor.edu/>.

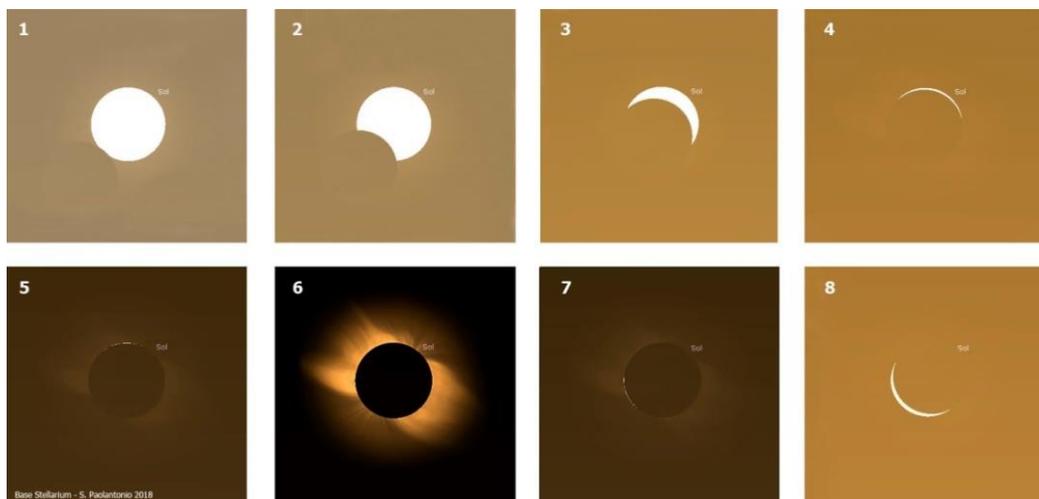
Durante los últimos minutos previos a la totalidad, nos daremos cuenta de que la naturaleza de la luz ambiente cambia, de que se vuelve espectral. Las sombras se hacen más nítidas porque las produce una fina hoz de luz solar en lugar del disco completo del astro. El aire se enfría y el viento se agita. Es posible que bandas de sombra recorran deprisa el suelo. (Jay M. Pasachoff, "El gran Eclipse solar de 2017". Investigación y Ciencia, 491, 30-39)

"En el instante que llega la sombra, aparece la amplia corona blanca; la cromosfera forma una orla brillante, de un rojo vivo en el limbo solar eclipsado, donde con frecuencia se ve singulares arcos de inmensas protuberancias del mismo color rojo." (Couder, 1963<sup>9</sup>)

El inicio del eclipse del 2 de julio de 2019 (el "primer contacto") se manifestará por una pequeña "mueca" de oscuridad en el disco solar en la parte inferior izquierda (hacia el horizonte) (1 en la Figura 6). A medida que avance el eclipse, el Sol se ocultará en forma progresiva hasta quedar una "hoz" más o menos delgada (2, 3 y 4 en la Figura 6). Durante este proceso, que demandará más de una hora, la iluminación ambiente irá

disminuyendo gradualmente. Fuera de la faja de totalidad, luego de llegar el eclipse a su máximo, comenzará nuevamente a crecer la parte iluminada del Sol hasta el ocaso. Qué tanto se ocultará el disco solar dependerá del lugar de observación<sup>10</sup> (Figura 7).

En la zona de totalidad, unos 10 minutos antes del máximo del eclipse, la oscuridad comenzará a ser manifiesta y en el cielo aparecerán tenuemente las estrellas más brillantes. Cuando la Luna esté a punto de cubrir completamente el disco solar, aparecerán las hermosas "perlas o granos de Baily"<sup>11</sup> o "anillo de diamantes" (5, en la Figura 6 y Figura 8), ocasionadas por los últimos rayos luminosos que se filtran entre los valles de la orografía del borde lunar. Finalmente, cuando el Sol se encuentre oculto íntegramente, se apreciará en todo su esplendor la corona (6 en la Figura 6 y Figura 9) y el cielo estrellado. El tiempo de totalidad será variable, dependiendo del lugar en que se esté ubicado, durará como máximo dos minutos y medio. Cuando termine esta etapa, nuevamente aparecerán las perlas de Baily (7 en la Figura 6) y una fina hoz luminosa, que se agrandará hasta que el Sol se oculte en el horizonte.



**Figura 6.** Distintas etapas del eclipse total del Sol del 2 de julio de 2019. Esquema realizado con el planetario Stellarium (<https://stellarium.org/es/>). 1. Corresponde al primer contacto, 5 y 7 "perlas de Baily" y 6 totalidad con la corona solar (S. Paolantonio).

<sup>9</sup> Couderc (1963). Los Eclipses. Buenos Aires: EUDEBA.

<sup>10</sup> Consultar los sitios web incluidos en la página 4. En el máximo del eclipse parcial, el brillo continuará siendo muy intenso, por ejemplo, con una ocultación del 98% la luz proveniente del Sol será equivalente al de unas 10.000 lunas llenas, por lo que para su observación siempre se necesitará protección.

<sup>11</sup> Fenómeno descrito por el astrónomo inglés Francis Baily (1774-1844) en oportunidad del eclipse del 15 de mayo de 1836.

La corona y la cromosfera son capas de la atmósfera del Sol usualmente invisibles al ojo debido a la intensa luz de este astro. El brillo de la corona equivale a la de la Luna llena, por lo que es posible observarla sin protección alguna. Por otro lado, las protuberancias son estructuras de materia de similares características que la cromósfera, que se sostienen en la corona por la presencia de campos magnéticos, las que durante los eclipses totales en ocasiones se destacan en el limbo del disco solar (Figura 10).



**Figura 7.** En el eclipse del 2 de julio de 2019, por ejemplo, en las regiones de la provincia de Córdoba en que se verá como parcial, el Sol se ocultará al menos en un 93% de su diámetro, y tendrá un aspecto similar al mostrado en este dibujo (S. Paolantonio).



**Figura 8.** Fotografía del eclipse total del 1/8/2008, en la que se aprecian la perlas de Baily (Catalin Beldea; <https://apod.nasa.gov/apod/astropix.html>).



**Figura 10.** Colosal protuberancia fotografiada en oportunidad del eclipse del 29/5/1919. Durante este eclipse se logró la primera verificación de una de las predicciones de la Teoría de la Relatividad (Archivo OAC, dig. S. Paolantonio)

**Figura 9.** Fotografía de la corona solar lograda durante el eclipse del 11/8/1999 en Turquía. La forma y extensión de la corona solar es distinta en cada eclipse (F. Espenak).



## ¿Cómo se puede observar el eclipse?

Siguiendo las indicaciones incluidas en el recuadro adjunto y utilizando alguno de los sencillos métodos de observación que se describen a continuación, será posible disfrutar de cualquier eclipse solar con total seguridad.

Debe advertirse que la totalidad o el máximo de la parcialidad del eclipse de julio de 2019, ocurrirán a baja altura sobre el horizonte occidental. Por ejemplo, en la localidad de Bella Vista, San Juan, el Sol estará a 11,5° de altura, en Río Cuarto, Córdoba, a 6,3° y en Lobos, Buenos Aires, a solo 1,3°, lo que equivale a unos 23, 13 y menos de 3 diámetros aparentes de la Luna. Por esta razón, es importante ubicarse en un lugar que se encuentre libre de obstáculos (edificaciones, árboles, etc.) en dirección noroeste. En general será una buena estrategia situarse en lugares altos.

### Observación directa:

La observación directa del Sol implica la necesidad de utilizar un filtro que disminuya suficientemente la intensidad de la luz, así como las radiaciones infrarrojas y ultravioletas (que no

son visibles). Pueden identificarse dos tipos de filtros, los de absorción, que retienen la radiación en exceso en su interior, y los de reflexión, que disminuyen la radiación reflejándola en la superficie anterior.

**Durante el momento de totalidad se puede y deben apartar los filtros para mirar el fenómeno directamente, a “ojo desnudo”.**

### *Filtros utilizados por soldados*

Los filtros empleados para realizar soldaduras son del tipo de absorción. Pueden utilizarse sin inconveniente para esta actividad. Debe verificarse que correspondan a DIN 14<sup>12</sup>. El número se relaciona con la absorción, cuanto mayor más absorbente será el filtro. Están fabricados en vidrio, con un tamaño de unos 100 x 50 mm y 2 a 3 mm de espesor. Son relativamente baratos y fáciles de conseguir en ferreterías. Pueden montarse en un cartón que proyectará una sombra y hará más cómoda la observación, o hacerlo cortar en una vidriería y confeccionar un anteojito (Figura 11).

## **Precauciones**

*No se debe mirar el Sol en forma directa sin la protección adecuada. Tampoco debe hacerse durante los eclipses de Sol parciales, anulares e incluso totales, con excepción del período en que ocurre la totalidad.*

*La intensa luz solar puede producir quemaduras irreversibles al ojo. El observar a través de un instrumento, tales como prismáticos o telescopios, sin el filtro apropiado, produce en forma instantánea serios daños (la afectación a la retina ocurre más rápido de lo que un observador puede mover el ojo).*

*No sirve observar con anteojos de Sol ni mirar de reojo. Tampoco es recomendable utilizar vidrios ahumados, disquetes, películas fotográficas o radiográficas, filtros fotográficos, CD o DVD. El ver el Sol reflejado en la superficie del agua no es suficiente, pues la intensidad de la imagen aún es muy alta.*

*Aunque el Sol parezca tenue y no se sienta ninguna molestia al mirarlo a través de un filtro, no es garantía que la observación sea segura. Puede suceder que el filtro atenúe la luz, pero deje pasar en exceso las radiaciones infrarroja o ultravioleta, que pueden afectar el ojo.*

*Recordar que los niños son en general inquietos y muy curiosos, con ellos hay que tener especial cuidado.*



**Figura 11.** Izquierda, un filtro de soldadura DIN 14 montado en un cartón utilizado exitosamente en el eclipse de 1994. La fotografía se obtuvo en oportunidad del eclipse anular de Sol de 2017 observado desde Facundo, Chubut. Derecha, un filtro de soldadura cortado en dos partes y montado sobre cartón mediante cintas adhesivas para formar un anteojito (S. Paolantonio y M. Orellana).

<sup>12</sup> DIN se refiere a la norma del “Deutsches Institut für Normung” (Instituto Alemán de Normalización).



**Figura 12.** Aspecto que tendrá el cielo durante la totalidad del eclipse del 2 de julio de 2019, visto desde la zona central del país en la provincia de Córdoba, en dirección noroeste. Cuantos de los objetos mostrados podrán verse, dependerá de la transparencia de la atmósfera, presencia de nubes, etc. Al oeste a una altura similar a la del Sol, se identificará la constelación de Orión, con las “Tres Marias” y la roja estrella Betelgeuse, y a mayor altura (a unos 30°) se verá Sirio, la estrella más brillante del firmamento. Otras estrellas brillantes que se destacarán serán Proción, de la constelación del Can Menor, y más al norte Régulo, del León. También se identificarán dos planetas, Mercurio y Marte (*Stellarium*, <https://stellarium.org/es/>).

Si bien son resistentes, al ser de vidrio pueden romperse y lastimar, deben ser tratados con cierto cuidado, y tener especiales precauciones cuando los utilizan niños.

### *Anteojos para eclipses solares*

Pueden conseguirse anteojos con filtros de reflexión, que emplean “mylar” de grado óptico. El mylar es una lámina de plástico con un depósito metálico que refleja fuertemente la luz. Estos filtros son montados en un armazón de cartón o cartulina gruesa con forma de anteojos. Es el método más simple, cómodo y seguro para observar un eclipse (Figuras 13 y 14). Algunas instituciones usualmente los reparten masiva y gratuitamente cuando se dan estos fenómenos.

**Imagen 13.** En oportunidad del eclipse anular de Sol de 2017 se utilizaron los anteojos para eclipses que fueron repartidos gratuitamente (B. García).



**Imagen 14.** Dos tipos distintos de anteojos para eclipses (S. Paolantonio).



### Observación por proyección:

Una forma muy segura para observar un eclipse de Sol es por proyección.

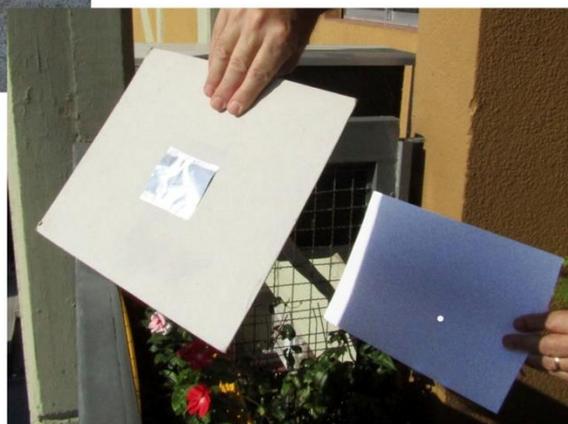
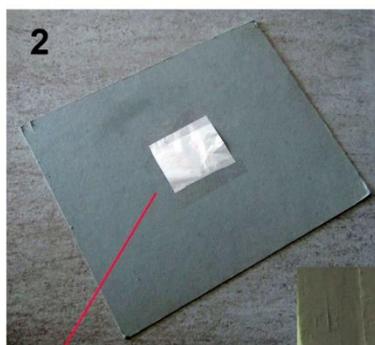
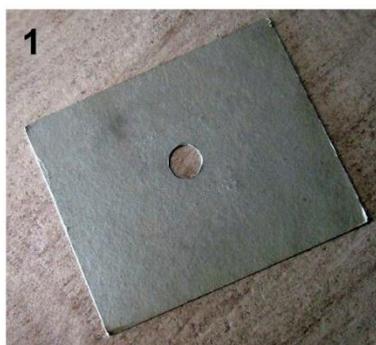
### *Cámara oscura*

Un simple orificio de un diámetro reducido, permitirá ver el evento en su etapa de parcialidad sin mayores dificultades. Es importante que el orificio no tenga rebabas, por lo que se aconseja realizarlo en papel aluminio o en un trozo de una lata de gaseosa. Como el papel es muy frágil, deberá pegarse en una hoja de cartón y luego realizar el orificio con una aguja (Figura 15). Cualquier elemento que tenga orificios (por ejemplo, un colador o rayador) generará imágenes del Sol eclipsado, incluso los espacios entre las hojas de un árbol (Figura 16).

Para lograr una mejor visión de la imagen, puede fabricarse una “cámara oscura”<sup>13</sup>. En la Figura 17 se muestra un esquema para construir una cámara oscura con un tubo de cartón, uno de cuyos extremos se cierra con una hoja de “papel aluminio” y el otro con “papel manteca”. En el papel aluminio se realiza un orificio con una aguja. Con hojas de cartulina negra se cubren los extremos para evitar reflejos y que la intensa luz solar moleste. El tubo, a modo de telescopio, se

<sup>13</sup> Una descripción detallada puede consultarse en Camino 2017, páginas 20 a 22, disponible en <http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAI/index.php/educacion/>.

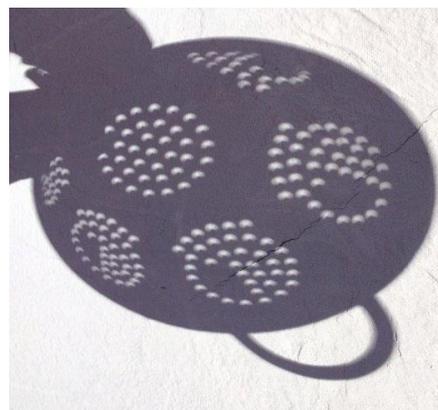
apunta al Sol (Figura 18) y su imagen se podrá ver proyectada sobre el papel manteca. En la web pueden consultarse otras muchas formas de construir estos sencillos dispositivos.



**Figura 15.** Un pequeño orificio (estenope) en un papel aluminio puede producir una imagen bastante nítida del Sol, si bien resultará algo pequeña y débil (S. Paolantonio)

**Imagen 16.** Imágenes del

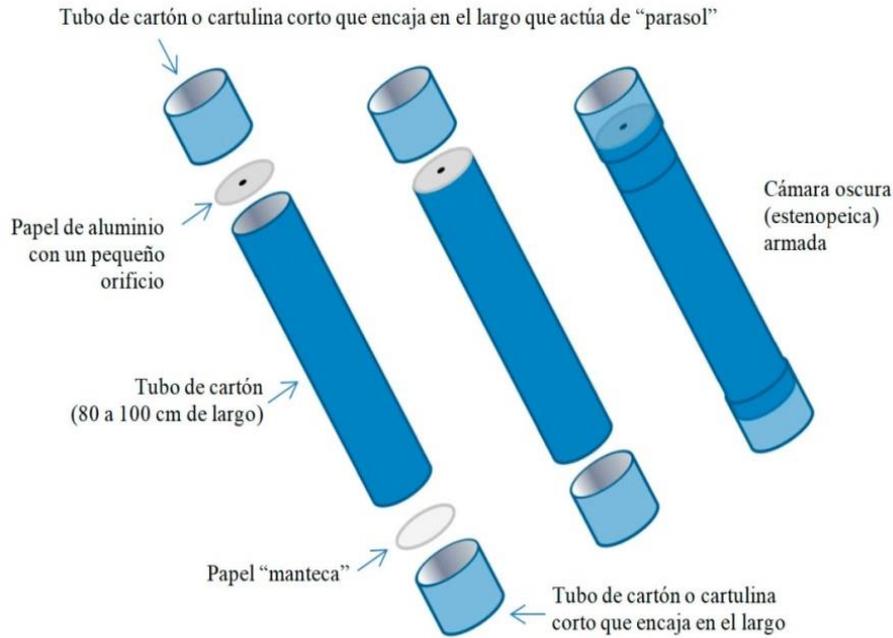
Sol formadas por el follaje de un árbol y por los orificios de un colador de pastas, obtenidas en Olivos, Buenos Aires, durante el eclipse de febrero de 2017. Las imágenes no son nítidas debido a que los orificios son grandes (Javier Ar. en *Espacio Profundo* <https://www.espacioprofundo.com.ar/>).



Observación con gemelos y telescopios:

Como en la visión directa, si se observa con gemelos o telescopios, se podrán emplear filtros o proyectar la imagen. Dada la peligrosidad que implica el utilizar estos instrumentos para observar el Sol, solo se recomiendan los filtros fabricados específicamente para estos aparatos y que se ubiquen antepuestos al objetivo (Figura 17). Es posible encontrar filtros para telescopios que se colocan en el ocular, estos no se consideran adecuados, debido a que se calientan fuertemente, por lo que se corre riesgo que se partan y dejen pasar la intensa luz provocando serios daños a la vista.

El proyectar la imagen formada por el instrumento no requiere filtro. En este caso la observación es muy segura y puede ser compartida simultáneamente por varias personas. Se logra simplemente colocando una pantalla blanca mate a la distancia adecuada en la cual se proyecta la imagen, la que es enfocada moviendo el ocular del instrumento (Figuras 18 a 21).



**Imagen 17** Esquema para la construcción de una cámara oscura para observar el Sol (S. Paolantonio)

**Figura 18.** La fotografía muestra cómo se utiliza la cámara oscura con forma de tubo, y la imagen del Sol formada en la pantalla de "papel manteca" (milimetrado) (Caminos 2017).



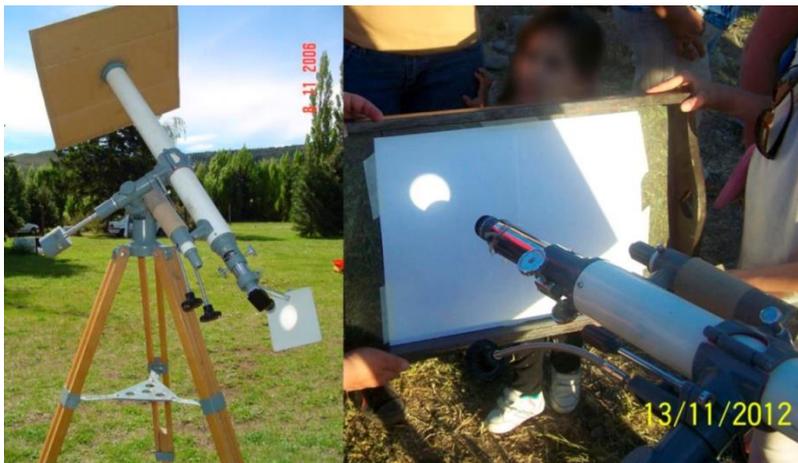
**Figura 17.** Telescopio reflector newtoniano dispuesto para la observación solar, con filtro de reflexión colocado a la entrada del tubo (S. Paolantonio).



**Figura 18.** Prismático montado en un trípode dispuesto para proyectar la imagen del Sol, en oportunidad del tránsito de Mercurio del 9 de mayo de 2016. Uno de los objetivos está tapado y una hoja de cartón fue colocada al frente para proyectar la sombra necesaria para poder ver una imagen con buen contraste. El diámetro de la imagen del Sol para un instrumento dado, depende de la distancia a la que se coloca la pantalla, formada por una simple hoja blanca mate (S. Paolantonio).



**Figura 19.** Proyección con un prismático durante el eclipse anular de Sol del 26 febrero de 2017 en su etapa de parcialidad. Fotografías obtenidas en Facundo, Patagonia Argentina (M. Giupponi).



**Figura 20.** Observación del Sol por proyección con un telescopio (Camino, 2017).

**Figura 21.** Una caja resultó de gran utilidad para resguardar de la luz la imagen proyectada por un pequeño telescopio, durante el eclipse del 26/2/2017 observado en Mar del Plata (C. Pérez Ferrer).



### Registro fotográfico:

Es posible registrar un eclipse solar con una cámara que pueda enfocar a infinito, anteponiendo un filtro. En el mercado se venden filtros especiales para estos casos o puede emplearse un filtro de soldador DIN 14. Es importante realizar pruebas con anterioridad al evento para asegurar que se obtiene una imagen nítida. También es muy simple realizar fotografías de la imagen proyectada del Sol por alguno de los métodos descritos con anterioridad.



**Figura 22.** Izquierda, cámaras equipadas con filtros que se pueden adquirir en comercios especializados. Derecha, cámara equipada con un filtro de soldador, se cubrió el conjunto con un grueso plástico negro para evitar reflejos y facilitar la visión de la pantalla de la máquina. Las dos imágenes fueron obtenidas en oportunidad del eclipse anular de Sol del 26 de febrero de 2017 en Facundo, Chubut (C. Costa y S. Paolantonio).

*Agradecimientos:* el autor agradece la inapreciable ayuda brindada por Beatriz García, Marta Rovira, Natalia González y Rita Peñaloza, quienes tuvieron la gentileza de realizar la lectura crítica del documento.

*Lecturas sugeridas:*

- Camino N. (2017). Eclipse Anular de Sol en Chubut – 26 de febrero de 2017. Complejo Plaza del Cielo – CONICET-FHCS UNPSJB. Disponible en <http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAII/index.php/educacion/>
- Ros R. M. y García B. (2016). Sol y Eclipses. Actividades y Modelos para explicar los eclipses. 1<sup>a</sup> Ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Disponible en [http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAII/wp-content/uploads/2016/12/SolyEclipses\\_cast\\_web.pdf](http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAII/wp-content/uploads/2016/12/SolyEclipses_cast_web.pdf)
- Mallamaci C. C. (2017). Eclipse anular de Sol - 26 de febrero de 2017. Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Departamento de Física y de Química. San Juan. Disponible en [http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAII/wp-content/uploads/2016/03/Eclipse-Anular\\_26-febrero-2017\\_Mallamaci.pdf](http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAII/wp-content/uploads/2016/03/Eclipse-Anular_26-febrero-2017_Mallamaci.pdf)