

Observación del eclipse del 12AGO26 con cámaras oscuras

Alberto Fernández, Lucía Fernández, Juan Tomé
Museíto de Amonaria

www.cosmologica.amonaria.com/ Menú / Didáctica / Astronomía



1 Descripción general

En este trabajo se describe la observación del eclipse total del 12 de agosto pasado, realizada cerca de Medina del Campo (Valladolid) con los siguientes aparatos sencillos contruidos por nosotros:

- Un tubo negro de 2 m de longitud, que da una imagen de casi 2 cm de diámetro.
- Un tubo negro de 1 m de longitud, que da una imagen de diámetro mitad que la otra, pero más luminosa y nítida.
- Un telescopio solar de proyección montado en una caja de cartón larga, de sección cuadrada. Con él se tenía una imagen del Sol de 12 cm de diámetro, muy nítida.
- Una cámara oscura corta (una caja de 41,5 cm de largo) que da una imagen muy pequeña. Pero su gran pantalla (35,5 x 23 cm), a diferencia de los tubos, permite seguir el eclipse sin tener que cambiar su orientación, lo que permite obtener una secuencia del eclipse tal y como se fue viendo en el cielo.
- Un tubo negro con montura altacimutal (“Tunémona”) igual a los que se construyeron en los Encuentros de Apea de Cuenca del pasado julio. El Tunémona nos permitió medir los azimutes y las alturas del Sol correspondientes a las imágenes que íbamos registrando en la pantalla de la cámara oscura.



Figura 1: Tubo negro de 1 m, tubo negro de 2 m y telescopio solar, antes del inicio del eclipse.

Los tubos negros y el telescopio solar estuvieron a disposición de todo el que quisiera contemplar sus pantallas. Como el eclipse sucedió muy bajo, la visión de las imágenes en las pantallas de transparencia de los tubos negros fue muy cómoda. La pantalla del telescopio solar, de proyección, es cómoda de ver en todas las posiciones del Sol y permite además la visión compartida. Las mejores imágenes eran, claro está, las del telescopio solar; pero la estética de los tubos y la sorprendente simplicidad con la que consiguen sus imágenes los hacen muy atractivos.



Figura 2



Figura 3



Figura 4

Las figuras 2, 3 y 4 muestran imágenes del telescopio solar y del tubo negro de 2 m en distintos momentos del eclipse.

La cámara oscura de pantalla grande y el Tunémoma también estuvieron a la vista de los asistentes pero las imágenes que dan son muy pequeñas. El objetivo que se perseguía con ellos no era la inmediata contemplación del sol eclipsado sino hacer un seguimiento cuidadoso del eclipse para contrastar sus posibilidades didácticas. Los resultados que se obtuvieron se detallan a continuación.

2 Observación del eclipse con una cámara oscura y un Tunémoma

Para registrar la secuencia del eclipse utilizamos una cámara oscura corta (41,5 cm) de pantalla grande (35,5 x 23 cm) apuntada aproximadamente al punto de máximo de totalidad.¹ Una cámara fotográfica fija encuadraba la pantalla completa y se programó para hacer fotos cada 5 minutos (figura 5). Con el Tunémoma situado junto a la cámara oscura (figura 6) se medían el azimut y la altura del Sol en los momentos en que se disparaba la cámara fotográfica. La puesta en estación de la cámara oscura y del Tunémoma se hizo con el clinómetro y la brújula de un móvil, teniendo en cuenta la declinación magnética del lugar.



Figura 5



Figura 6

1 Para detalles sobre dimensiones de cámaras oscuras para seguimientos de eclipses, ver “Cámaras oscuras: construcción y usos en astronomía escolar” en www.cosmologica.amonaria.com → Menú → Didáctica → Didáctica de la astronomía → Tubos negros: construcción y usos.

La figura 7 muestra la secuencia obtenida superponiendo las imágenes de la pantalla obtenidas cada 5 minutos. Tanto cada una de las imágenes como su orden aparecen invertidos, porque la cámara oscura invierte las imágenes que forma. La figura 8 es la imagen anterior invertida. Ahora, tanto las imágenes del Sol como su orden (de arriba a la izquierda hacia abajo a la derecha) se ven como se vieron en el cielo el día del eclipse.

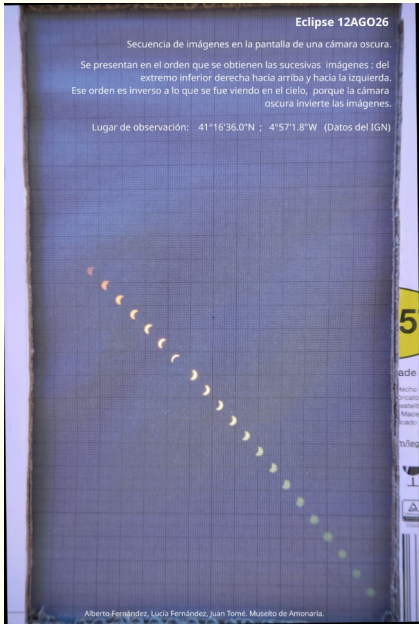


Figura 7

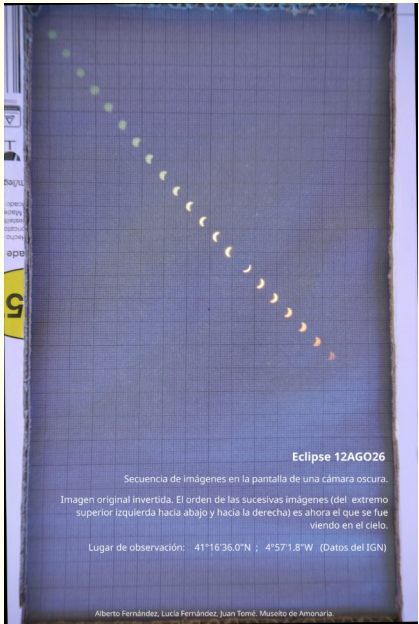


Figura 8

Las tablas siguientes permiten comparar los azimutes y alturas medidos con los valores calculados con Stellarium para el lugar de observación (latitud 41°16'36.07"N ; longitud 4°57'1.63"O). Las tablas se refieren a los momentos de los que se tienen, a la vez, imágenes y medidas fiables. Se han descartado las primeras medidas, que sirvieron para establecer una mecánica aceptable; se han descartado también algunas medidas finales porque la luminosidad de las imágenes no fue suficiente para que se captaran en fotografía. Se dan las desviaciones de los valores medidos respecto de los calculados y la media de esas desviaciones.

Hora	Azimut calculado (Stellarium)	Azimut medido (grados)	Valores absolutos de las desviaciones (minutos)	Media de las desviaciones (minutos)
19:42	+274°25'32.7"	273	86	26
19:47	+275°13'30.7"	275	14	
19:52	+276°01'20.0"	276	1	
19:57	+276°49'02.3"	277	11	
20:02	+277°36'39.3"	278	23	
20:07	+278°24'12.6"	278	24	
20:12	+279°11'43.7"	279	12	
20:17	+279°59'14.0"	279	59	
20:22	+280°46'45.2"	280	47	
20:27	+281°34'18.6"	281	34	
20:32	+282°21'55.7"	282	22	
20:37	+283°09'38.0"	283	10	
20:42	+283°57'26.8"	284	3	
20:47	+284°45'23.5"	285	15	
20:52	+285°33'29.5"	286	27	
20:57	+286°21'46.2"	287	38	
21:02	+287°10'15.0"	287	10	

Hora	Altura calculada (Stellarium)	Altura medida (grados)	Valores absolutos de las desviaciones (minutos)	Media de las desviaciones (minutos)
19:42	+17°43'02.5"	17	43	34
19:47	+16°47'00.3"	16	47	
19:52	+15°51'03.5"	15	51	
19:57	+14°55'12.9"	15	5	
20:02	+13°59'29.3"	14	1	
20:07	+13°03'53.8"	14	56	
20:12	+12°08'27.3"	13	52	
20:17	+11°13'10.8"	11	13	
20:22	+10°18'05.7"	10	18	
20:27	+9°23'13.3"	9	23	
20:32	+8°28'35.3"	8	29	
20:37	+7°34'13.8"	7	34	
20:42	+6°40'11.3"	6	40	
20:47	+5°46'31.5"	5	47	
20:52	+4°53'19.1"	4	53	
20:57	+4°00'41.1"	3	61	
21:02	+3°08'47.9"	3	9	

Las dos colecciones de medidas parecen consistentes. Hay errores por exceso y por defecto y la media de las desviaciones está dentro del margen de precisión del aparato: tanto el círculo de azimut como el de altura no tienen divisiones inferiores al grado.



Figura 9

La figura 9 resume las observaciones. Cada imagen de la secuencia del eclipse se etiqueta con la hora en que se tomó (en azul) y con las medidas de azimut y altura que se midieron (en amarillo).

Puede verse que, dentro del margen de precisión del Tunémoma, las medidas encajan con las predicciones de hora, azimut y altura del máximo del eclipse en el lugar de observación.

Es importante hacer un calibrado del Tunémoma antes de hacer las medidas. Por el tipo de material usado y porque la construcción del Tunémoma no está mecanizada, la alineación del tubo con el soporte solo es aproximada, lo que puede dar lugar a errores sistemáticos tanto en azimut como en altura. Como es fácil disponer de datos exactos de azimut y altura del Sol de cualquier día del año, al hacer la calibración se podrán establecer cuáles son esos errores y corregirlos como tales.

También es importante rigidizar el archivador de cartón que sirve de soporte al tubo del Tunémoma. Una caja rígida, de cualquier material, que ajustara a las medidas interiores del soporte puede cumplir esa función. Se colocaría en la parte delantera del aparato para no estorbar el movimiento del tubo.

3 Comentarios finales

- La observación se realizó en un contexto de personas interesadas en el fenómeno que no son profesionales ni aficionados con experiencia en este tipo de trabajo. Por eso puede asegurarse que alumnos adiestrados para hacer una puesta en estación correcta y para seguir un procedimiento de medida cuidadoso podrían desarrollar el trabajo sin ayuda. Es importante tener esto presente de cara al eclipse de agosto de 2027, de nuevo en vacaciones de verano: un trabajo como este se puede preparar en las aulas (construcción de los aparatos, planificación de la observación, entrenamiento previo, etc) y encargar para la realización autónoma.
- Una observación como esta no puede perseguir ni la alta precisión de las medidas ni la gran calidad de imágenes. No se trata de competir con aficionados experimentados ni con profesionales de la astronomía o la fotografía. Sin embargo, una observación así es muy recomendable en Astronomía escolar, porque hay varios factores que hacen que los resultados obtenidos sean muy valiosos, y muy satisfactorios, para los alumnos:
 - a) La autonomía total del proyecto, desde el diseño y construcción de los aparatos a la planificación y realización de la observación.
 - b) El atractivo estético y escénico del montaje de observación.
 - c) La comprobación inmediata de que el fenómeno se desarrolla según lo previsto y de que los aparatos contruidos proporcionan imágenes que asombran a los acompañantes ocasionales, invitados o no a la observación.
 - d) La posibilidad de difundir los resultados obtenidos acompañando imágenes muy ilustrativas.