

LA CÁMARA OSCURA: Medición indirecta de los diámetros del Sol y de la Luna

Nestor Camino– Atrévete con el Universo

OBJETIVOS

- Familiarizarse con una de las construcciones tecnológicas más sencillas y antiguas, basada en la propagación rectilínea de la luz, investigando sus características conceptuales e históricas.
- Realizar en forma sencilla una medición significativa del diámetro solar y del diámetro lunar.
- Adquirir habilidad en el proceso de construcción de dispositivos, en la medición y en el análisis propios del trabajo experimental.

DESARROLLO

1. Investiguen los fundamentos conceptuales e históricos de la cámara oscura. Algunos sitios web interesantes son los siguientes:

- Cámara Oscura de Greenwich (<http://brightbytes.com/cosite/2green.html>)
- La cámara oscura en la enseñanza (<http://www.oei.es/salactsi/eureka07.htm>)
- Sobre Vermeer (http://sepiensa.org.mx/contenidos/2005/l_vermeer/vermeer3.htm)
- Sobre Fotografía (http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/luces_de_la_ciudad/Memorias/fotografia/camaraos.htm)

2. A un tubo de cualquier material (cartón, PVC, etc.), tápenle un extremo con papel aluminio en el que deberán hacer un muy pequeño agujero con una aguja; al otro extremo del tubo tápenlo con un papel milimetrado transparente.

3. Además de utilizar la cámara oscura construida para medir el diámetro del Sol y de la Luna, les sugerimos construir otra con una caja para poder observar alguna escena natural no astronómica (un paisaje, la calle, etc.), cumpliendo la misma función de las antiguas cajas de los fotógrafos de plaza.



El agujerito sobre el papel aluminio debe ser de un diámetro menor a 1 mm.



Alguien, debajo de esas ropas, intenta observar el paisaje con una cámara oscura.

4. Apuntando con el tubo al Sol (**TRATANDO DE NO MIRAR AL SOL DE FORMA DIRECTA. ES MUY PELIGROSO!**), muevan el tubo hasta que aparezca en el papel milimetrado un disco brillante: la imagen del Sol producida por esta cámara oscura.

5. Marquen en el papel milimetrado el borde de la imagen y quiten el papel para medir correctamente el diámetro de la misma (otra buena posibilidad es tomar una fotografía de la imagen sobre el papel milimetrado y luego medir sobre la fotografía).

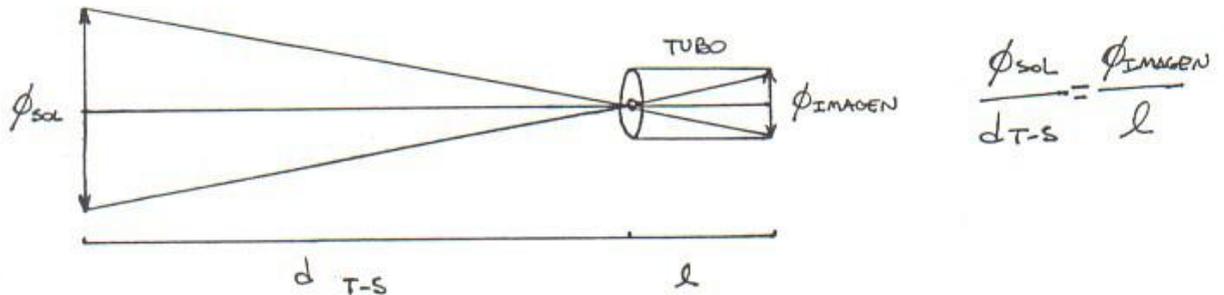


Un equipo de entusiastas con una gran cámara oscura.



La imagen del Sol eclipsado producida por nuestra cámara oscura.

6. Midan el largo del tubo utilizado y calculen el diámetro real del Sol, de acuerdo con la siguiente relación:



$$\Phi_{SOL}/d_{T-S} = \Phi_{IMAGEN}/L$$

7. Realicen la misma actividad para con la Luna.

8. Discutan algunas de las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué sucedería con la imagen (tamaño, nitidez, iluminación, colores) que produce la cámara oscura si variara el largo de la misma?

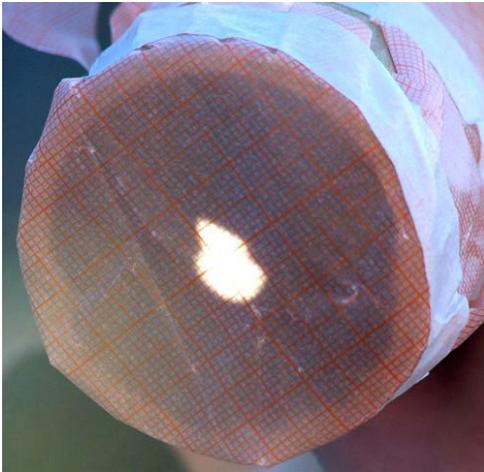
b) ¿Qué sucedería con la imagen si variara el diámetro del agujero?

c) Si el agujero fuera irregular y grande, ¿la imagen que produce la cámara estaría aún relacionada con el objeto?

d) En el caso de la observación del Sol y de la Luna, ¿qué datos es necesario conocer para hallar sus diámetros?

e) Comparen los diámetros de las imágenes del Sol y de la Luna, ¿con qué lo relacionan?

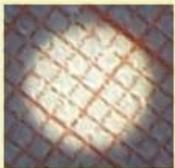
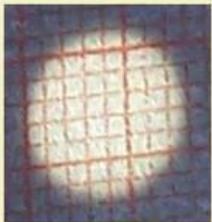
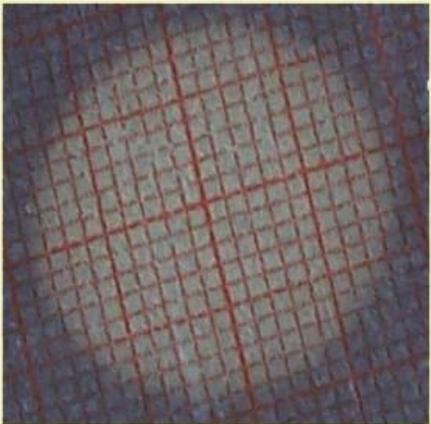
f) ¿Cuántas veces entra el Sol en la distancia Tierra-Sol? ¿Cuántas veces entra la Luna en la distancia Tierra-Luna?



Si el agujero es muy grande, la luz pasa por él pero no forma la imagen del Sol: el dispositivo ya no es una cámara oscura.

Variación de la imagen con el largo del tubo.

Diámetro del Sol = $D_{T-S} * D_S / L$

		
Tubo S	Tubo M	Tubo L
$D_S = 6 \text{ mm}$	$D_M = 8 \text{ mm}$	$D_L = 18 \text{ mm}$
$L_S = 597 \text{ mm}$	$L_M = 806 \text{ mm}$	$L_L = 1885 \text{ mm}$

Distancia Tierra-Sol = 151.223.600 km - Radio de la Tierra = 6.378 km
 Distancia Sol-Cámara = 151.217.222 km

$D_{\text{Sol S}} = 1.519.835 \text{ km}$ $D_{\text{Sol M}} = 1.500.979 \text{ km}$ $D_{\text{Sol L}} = 1.444.045 \text{ km}$

$D_{\text{Sol real}} = 1.391.020 \text{ km}$

Cálculos realizados a partir de las imágenes producidas por tres cámaras oscuras de distinto largo (nótese que en estos cálculos se ha corregido la observación por el radio terrestre)



Actividad “La Cámara oscura: medición indirecta de los diámetros del Sol y de la Luna” - Proyecto CHIRON