

**TÍTOL: DONDE LA LUZ SE ESCONDE**

**Centre:** IES Dr Peset Aleixandre

**Curs i Cicle:** 3 ESO

**Tutor/a:** María Beltrán, Silvia Palero

**Categoria de concurs:** FÍSICA

**Alumnat:** Maryam El Kade, Sara Javaloyas Martínez, Carla Sapiña Gómez y Laura Torresano Guzmán.

**1. Resum breu del projecte i objectius**

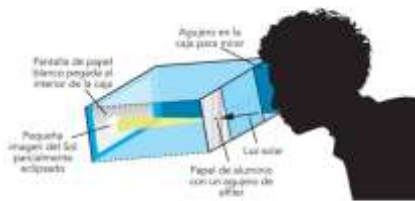
Los eclipses son fenómenos naturales raros y extraordinarios. Observar un eclipse solar total es algo tan extraordinario que puede que tan solo ocurra una vez en la vida de una persona (o ninguna). En Valencia, sin embargo, vamos a tener la oportunidad de poder observar dos eclipses de sol totales y uno anular en los próximos 3 años, una coincidencia muy poco habitual. Para concienciar a la población de esta extraordinaria oportunidad, explicar cómo y por qué se producen, alertar de la peligrosidad de observar el eclipse a simple vista y aclarar cómo se deben observar con seguridad, vamos a realizar este proyecto, en el que también hablaremos de la belleza de los eclipses y sus repercusiones en el arte.

**2. Material i muntatge (Inclou alguna figura, esquema o fotografia de resolució mitjana-baixa)**

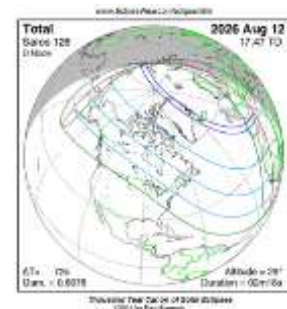
- Maqueta del Sol, la Terra y la Luna.
- Dispositivos para poder observar el eclipse con seguridad, como un proyector de eclipses, gafas para eclipses ISO-12312-2...
- Tríptico de elaboración propia con información sobre los eclipses.
- Dispositivo electrónico para mostrar páginas web relacionadas con los eclipses y ver sus trayectorias.
- Limitador visual (cartulina con agujero de diámetro conocido), cinta métrica y calculadora para medir el ángulo visual del Sol y de la Luna.



Il·lustración 1. Maqueta Eclipse



Il·lustración 2. Esquema Proyector Eclipse



Il·lustración 3. Eclipse Solar 12 agosto 2026 – Mr Eclipse

**3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques**

La Tierra gira alrededor del Sol por acción de la fuerza gravitatoria siguiendo las leyes de Kepler. La primera de ellas nos dice que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es una elipse y el Sol se halla en uno de sus focos. También la Luna, el satélite natural de la Tierra, orbita en torno a la Tierra por acción de su fuerza gravitatoria, que evita que se escape. Pero el plano en el que orbita la Luna en torno a la Tierra tiene un cierto ángulo de inclinación ( $5,1^\circ$ ) respecto al plano en que la Tierra orbita alrededor del Sol (llamado plano de la eclíptica). Cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra se produce un eclipse de sol, mientras que si es la Tierra la que se pone entre el Sol y la Luna, tenemos un eclipse de Luna. Si estuvieran en el mismo plano, se observarían un eclipse lunar y uno solar (separados 14 días) en cada ciclo lunar. Pero como la orientación de la línea de intersección entre ambos planos (llamada línea de nodos) va cambiando a lo largo del año, se producen muchos menos, ya que los eclipses solo pueden producirse cuando la línea de nodos está bien alineada con la dirección al Sol, haciendo que el Sol, la Tierra y la Luna se coloquen sobre una misma línea. Además, esto no se verá desde cualquier punto de la Tierra, sino solo desde los lugares que coincidan en esa misma línea durante el eclipse. Aunque parezca que los eclipses son solamente un fenómeno curioso sin ninguna aplicación, esto no es así, ya que han sido de gran importancia en la investigación científica. Podemos citar algunos ejemplos:

- Los eclipses naturales han sido los primeros coronógrafos para estudiar la corona solar. A raíz de observar la importancia de las capas más externas del Sol: la cromosfera y la corona solar, se han construido instrumentos provistos de coronógrafos: telescopios solares con un círculo del diámetro adecuado para simular la Luna y tapan todo el Sol, excepto la corona solar.
- Los eclipses solares de 1919 y 1922 permitieron realizar la primera validación experimental de la teoría de la Relatividad General de Einstein.
- También han servido para estudiar mejor el relieve lunar.

**4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.**

**1) Cálculos geométricos y de escalas:**

Se hará un cálculo, mediante escalas y simetría de triángulos, de cuáles serían las distancias requeridas para poder hacer una maqueta a escala, manteniendo las proporciones reales.

- Diámetro de la Tierra ( $D_T$ ): 12.742 km



## FITXA DE PROJECTE – 2026

www.uv.es/experimenta

- Diámetro de la Luna ( $D_L$ ): 3.474 km
- Distancia Tierra – Luna: 384.400 km
- Diámetro del Sol ( $D_S$ ): 1.392.700 km
- Distancia Sol – Tierra: 150.000.000 km (1 Unidad Astronómica o UA)

También se calculará el radio de la sombra, para saber si el eclipse de Sol será total, parcial o anular:

$$L = \frac{D_{astro} \cdot d_{sol-astro}}{D_{sol} - D_{astro}}$$

- L: longitud del cono de sombra
- $D_{astro}$ : Diámetro de la Luna (en eclipse solar) o de la Tierra (en eclipse lunar)
- $d_{sol-astro}$ : Distancia entre el Sol y el cuerpo que proyecta la sombra

### 1) Medida del ángulo visual del Sol y de la Luna

Se ajusta la Luna de la maqueta en el campo visual del limitador, con la fórmula de apertura angular se calcula la distancia que hay hasta la luna, sabiendo la distancia del ojo al limitador y los diámetros del agujero y de la Luna de la maqueta.

Relación Apertura Angular:  $\frac{\text{Diámetro del astro}}{\text{Distancia del astro}} = \frac{\text{Diámetro del agujero}}{\text{Distancia al ojo}}$

Igual que se hace con la maqueta, se calcula con la Luna y el Sol.

### 2) Razonamiento y predicción de la cuasiperiodicidad con que se van a observar eclipses solares

Para que tenga lugar un eclipse se deben dar 3 condiciones de la Luna: que esté en fase de luna nueva, cerca del perigeo y que la línea de nodos esté alineada con el Sol. Estos sucesos tienen periodicidad ligeramente distinta y tras un eclipse, debe pasar un tiempo que sea múltiplo de los 3 para que se dé otro eclipse similar. Tras este cálculo, se hará la comprobación de si se cumple o no con algunos registros de eclipses.

### 3) Interpretación de los mapas de eclipse de la web Mr Eclipse

Estos mapas nos dan las zonas de oscuridad total y zonas de visibilidad parcial, además de la trayectoria del eclipse.

## 5. Conclusiones

En los cálculos geométricos ( semejanza de triángulos) y de escalas, al calcular la escala para hacer la maqueta, hemos observado que no es viable hacer la maqueta a escala real porque el Sol es muchísimo más grande que la Tierra y la Luna, por lo que para el Sol se ha utilizado otra escala distinta. Lo mismo ocurre con las distancias entre la Tierra y el Sol y entre la Tierra y la Luna. Además, hemos comprobado con la escala de distancias que un error de unos pocos centímetros en nuestra maqueta puede transformar un eclipse total en uno anular, debido a un diferente tamaño angular.

Gracias al artículo de Rafael Bachiller y a los cálculos de predicción de eclipses, hemos podido confirmar que España vivirá una buena época para la física solar, ya que las estadísticas dicen que tan solo podemos ver un eclipse total solar en tres o cuatro siglos. Ante un fenómeno tan excepcional, es importante saber interpretar lo que sucede en un eclipse y observarlo con seguridad.

## 6. Bibliografía

- Bachiller, R. (2025). La tríada de eclipses solares españoles 2026-2027-2028. Revista Española de Física, Vol. 39, nº 2, pp. 12-18. Real Sociedad Española de Física (RSEF)
- Tarbuck, E. J., & Lutgens, F. K. (2013). Ciencias de la Tierra: Una introducción a la geología física. Pearson Educación.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2010). Física para la ciencia y la tecnología. Ed. Reverté.
- ECLIPSOPHILE. Climatology and weather for celestial events. Disponible en: <https://eclipsophile.com>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN): Eclipses y Fenómenos Astronómicos. Disponible en: <https://www.ign.es/web/ign/portal/astronomia-eclipses>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN) - Observatorio Astronómico Nacional. Algunas precisiones y curiosidades sobre los eclipses. Madrid: Centro Nacional de Información Geográfica.
- Interactive Google Maps. Disponible en: [http://xjubier.free.fr/en/site\\_pages/SolarEclipsesGoogleMaps.html](http://xjubier.free.fr/en/site_pages/SolarEclipsesGoogleMaps.html)
- MrEclipse: The Ultimate Guide to Solar and Lunar Eclipses. Disponible en: <http://www.mreclipse.com>
- NASA Eclipse Web Site: Solar Eclipse Page. Disponible en: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/solar.html>