



cesar

Cooperation through Education in
Science and Astronomy Research



ECLIPSES KIT EDUCATIVO



Índice



1. INTRODUCCIÓN	2
2. MARCO CONCEPTUAL	3
3. ACTIVIDADES RECOMENDADAS PARA EDADES DE ENTRE 6 Y 12 AÑOS	13
3.1 Conoce al Sol	13
· Exp. 1: Construcción de modelos 2D y 3D del Sol	14
3.2 ¿Qué son los eclipses?	17
· Exp. 1: Luces y sombras. Un eclipse en 3D	19
· Exp. 2A: Órbitas-I - Reconstrucción táctil	20
· Exp. 2B: Órbitas-I - Reconstrucción táctil avanzada	21
· Exp. 3: Órbitas-II - Coreografía espacial	22
3.3 Tipos de eclipses de Sol	24
· Exp. 1: ¿Cuántos tipos de eclipses solares hay?	26
· Exp. 2: Flipbook científico del eclipse	27
· Exp. 3: Construcción de un simulador de eclipses	28
3.4 Cómo observar un eclipse de Sol de forma segura	30
· Exp. 1: Uso correcto de las gafas homologadas de eclipse	31
· Exp. 2: Construcción de una cámara oscura	32
3.5 Cómo estudiamos el Sol	34
· Exp. 1: Observando el Sol con el telescopio solar de CESAR (Helios)	35
· Exp. 2: Construyendo un espectrógrafo casero	37
· Exp. 3: Misiones científicas espaciales de la ESA que estudian el Sol	38
3.6 Actividades locales para eclipses solares de los años 2026, 2027 y 2028	40
· Exp. 1: Los eclipses que vamos a ver. Reconstrucción y animación en 2D	41
· Exp. 2: Cazadores de eclipses (Usando website Stellarium)	43
4. ACTIVIDADES RECOMENDADAS PARA EDADES DE ENTRE 13 Y 18 AÑOS	45
4.1 Conoce al Sol	45
· Exp. 1: Construcción de modelos 2D y 3D del Sol	46
4.2 ¿Qué son los eclipses?	49
· Exp.1: Órbitas-II - Construye tu propio modelo	50
4.3 Tipos de eclipses de Sol	51
· Exp. 1: ¿Cuántos tipos de eclipses solares hay?	53
· Exp. 2: Flipbook científico del eclipse	54
· Exp. 3: Construcción de un simulador de eclipses	55
4.4 Cómo observar un eclipse de Sol de forma segura	57
· Exp. 1: Uso correcto de las gafas homologadas de eclipse	58
· Exp. 2: Construcción de una cámara oscura	59
4.5 Cómo estudiamos el Sol	61
· Exp. 1: Observando el Sol con el telescopio solar de CESAR (Helios)	63
· Exp. 2: Construyendo un espectrógrafo casero	64
· Exp. 3: Misiones científicas espaciales de la ESA que estudian el Sol	67
4.6 Actividades locales para eclipses solares de los años 2026, 2027 y 2028	68
· Exp. 1: Elige tu lugar de observación del eclipse (Usando website EOBROWSER)	69



Introducción:

Desde **CESAR (Cooperation through Education in Science and Astronomy Research)** os damos la bienvenida a un emocionante viaje para descubrir y vivir los eclipses de Sol... ¡y mucho más! Queremos acompañaros durante los años **2026, 2027 y 2028** con recursos claros, accesibles y llenos de experiencias para disfrutar al máximo del extraordinario **trío de eclipses solares europeos**.

Este **kit educativo** está diseñado para despertar la creatividad y ayudar a cualquier persona, sin necesidad de conocimientos previos, a entender estos fenómenos naturales y participar en actividades relacionadas con ellos.

A lo largo de esta guía recorreremos juntos un camino que empieza por lo esencial:

¿Qué es un eclipse?

¿Cuántos tipos hay?

¿Por qué suceden?

¿Cómo podemos observar el Sol de forma segura?

También conoceréis a mujeres científicas que han contribuido de manera clave al estudio del Sol y de los eclipses.

Más adelante, exploraremos actividades prácticas como:

¿Cómo simular un eclipse en casa o en el aula?

¿Cómo elegir los mejores lugares para disfrutarlo?

¿Qué podemos aprender del Sol usando datos reales de los telescopios solares CESAR y de las misiones de la ESA que lo observan?

Los experimentos están pensados para despertar la curiosidad, la creatividad y la alegría de descubrir. En el índice encontraréis, para cada actividad, las edades recomendadas, el tipo de experiencia, los materiales necesarios, así como el tiempo y el lugar ideal para realizarla. Algunas actividades utilizan herramientas digitales, otras invitan a expresarse mediante el arte y otras están orientadas al método científico mediante la observación y el análisis de datos.

Todas son inclusivas: por su variedad, por la posibilidad de realizarlas en grupo o en solitario, y porque están explicadas con pasos claros, acompañados de imágenes y vídeos siempre que ha sido posible.

Os invitamos a explorar este kit con espíritu aventurero. Dejad que la curiosidad os guíe: experimentad, observad y compartid lo que descubrís.

Los eclipses son una oportunidad única para maravillarnos juntos bajo el cielo.

¿Listos y listos para comenzar este viaje? ¡Vamos a por ello!





Marco conceptual

2.1 Conoce al Sol

El Sol es una enorme esfera de gas muy caliente que brilla con luz propia. Funciona como una gigantesca “central de energía”, donde en su interior ocurren reacciones que transforman unos elementos en otros. Dentro de los objetos del Universo, el Sol pertenece a la categoría de las estrellas. Actualmente se encuentra en una etapa estable llamada Secuencia Principal. En esta fase, en su núcleo se unen cuatro átomos de hidrógeno para formar uno de helio, liberando gran cantidad de energía. Esa energía es la que nos llega en forma de luz y calor.

El Sol da nombre al lugar donde vivimos: el Sistema Solar. Todos los planetas, incluida la Tierra, dependen de él, por lo que lo observamos y estudiamos constantemente. Si miramos el Sol como auténticos exploradores y exploradoras, veremos que está formado por diferentes capas:

Capas internas

- **Núcleo:** Es el centro del Sol, donde la temperatura y la presión son tan altas que se produce la fusión nuclear del hidrógeno en helio, liberando una enorme cantidad de energía.
- **Zona radiativa:** La energía generada en el núcleo se transporta hacia afuera a través de fotones (los encargados de llevar la energía) que son absorbidos y reemitidos constantemente por el plasma en esta zona.
- **Zona convectiva:** La energía se transporta mediante corrientes de convección, donde el plasma caliente asciende, se enfría y luego desciende, creando un movimiento circular similar a una marea.

Capas externas

(lo que se conoce como atmósfera solar).

- **Fotosfera:** Es la superficie visible del Sol, con una temperatura de unos 6000°C. Es la capa donde la luz y el calor son emitidos al espacio, y aquí se pueden observar las manchas solares.
- **Cromosfera:** Se encuentra sobre la fotosfera, tiene un tono rojizo y puede observarse durante un eclipse solar como un anillo. La temperatura aumenta en esta capa, y se pueden ver características como las protuberancias y las espículas.
- **Corona:** Es la capa más externa y tenue del Sol, que se extiende hasta millones de kilómetros en el espacio. No tiene un límite definido y se puede ver como un halo durante un eclipse solar o utilizando un coronógrafo. Las temperaturas de la corona pueden ser de hasta dos millones de grados.

El Sol es la fuente principal de energía de la Tierra. En este Kit aprenderemos que la disposición de sus **capas internas y externas** permite explicar fenómenos como la **emisión de luz y calor**, la **actividad solar** y el **día y la noche**. Además, la construcción de **modelos físicos** facilita la comprensión de estructuras que no pueden observarse directamente.

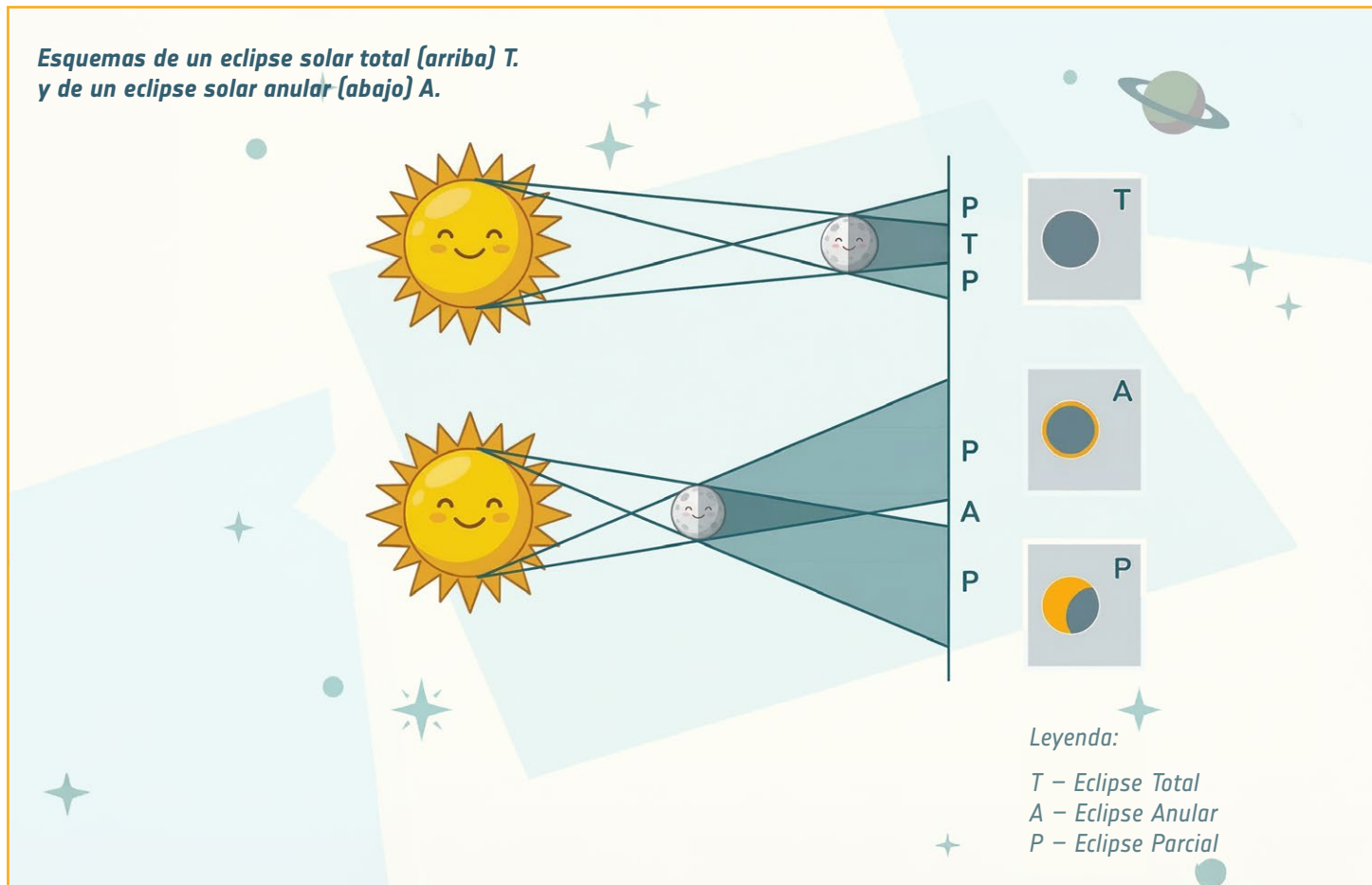
Ref: Imagen de partes del Sol (Pag. 45)

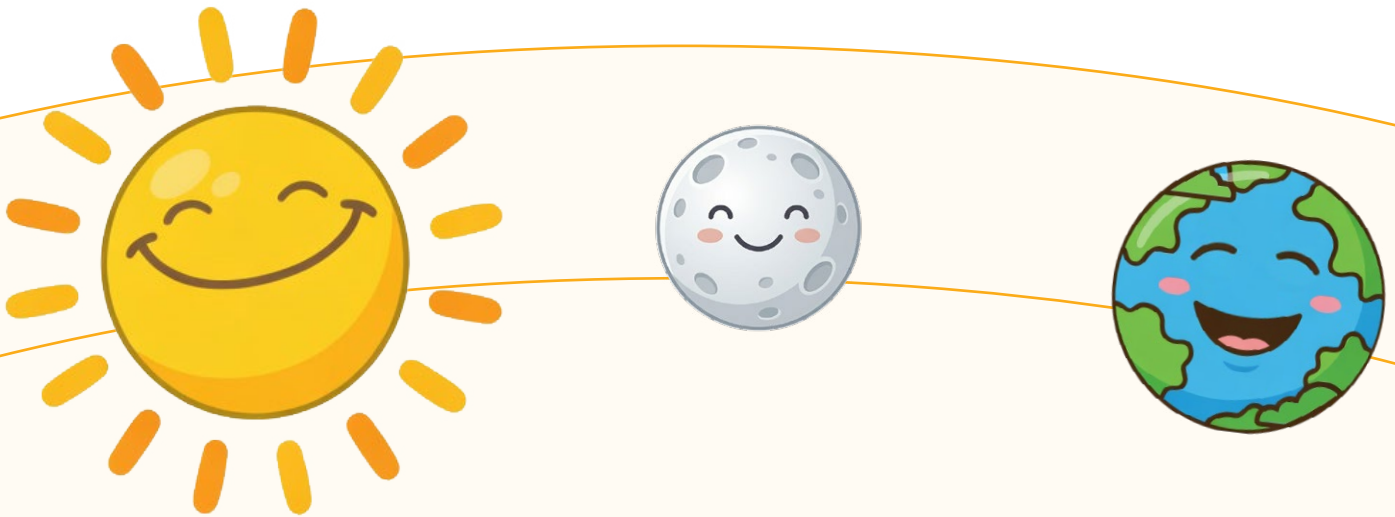
2.2 Tipos de eclipse de Sol

Los eclipses solares ocurren cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, proyectando su sombra sobre la superficie terrestre. Esto sucede durante la fase de Luna Nueva, siempre y cuando la Luna se encuentre muy cerca del plano de la eclíptica (el plano orbital de la Tierra alrededor del Sol). La órbita de la Luna alrededor de la Tierra está inclinada ligeramente (5 grados) con respecto al plano de la eclíptica; de no ser así, habría un eclipse de Sol y otro de Luna cada mes.

Existen tres tipos principales de eclipses solares, que se diferencian por la alineación exacta entre el Sol, la Luna y la Tierra, y la parte de la sombra lunar (umbra, penumbra o antumbra) que incide sobre la superficie terrestre:

- **Eclipse solar total (T):** Ocurre cuando la Luna cubre completamente el disco solar desde la perspectiva de un observador en una franja específica de la Tierra (la banda de totalidad). Durante unos minutos, el día se convierte en noche y la corona solar es visible.
- **Eclipse solar anular (A):** Se produce cuando la Luna está cerca de su apogeo (punto más alejado de la Tierra) y su diámetro angular es menor que el del Sol. Como resultado, la Luna no cubre completamente el Sol, dejando visible un brillante "anillo de fuego" alrededor de su borde.
- **Eclipse solar parcial (P):** La Luna solo bloquea una parte del Sol. Esto puede ocurrir de forma independiente o como fase inicial o final, visible desde una región mucho más amplia alrededor de la zona de totalidad o anularidad.





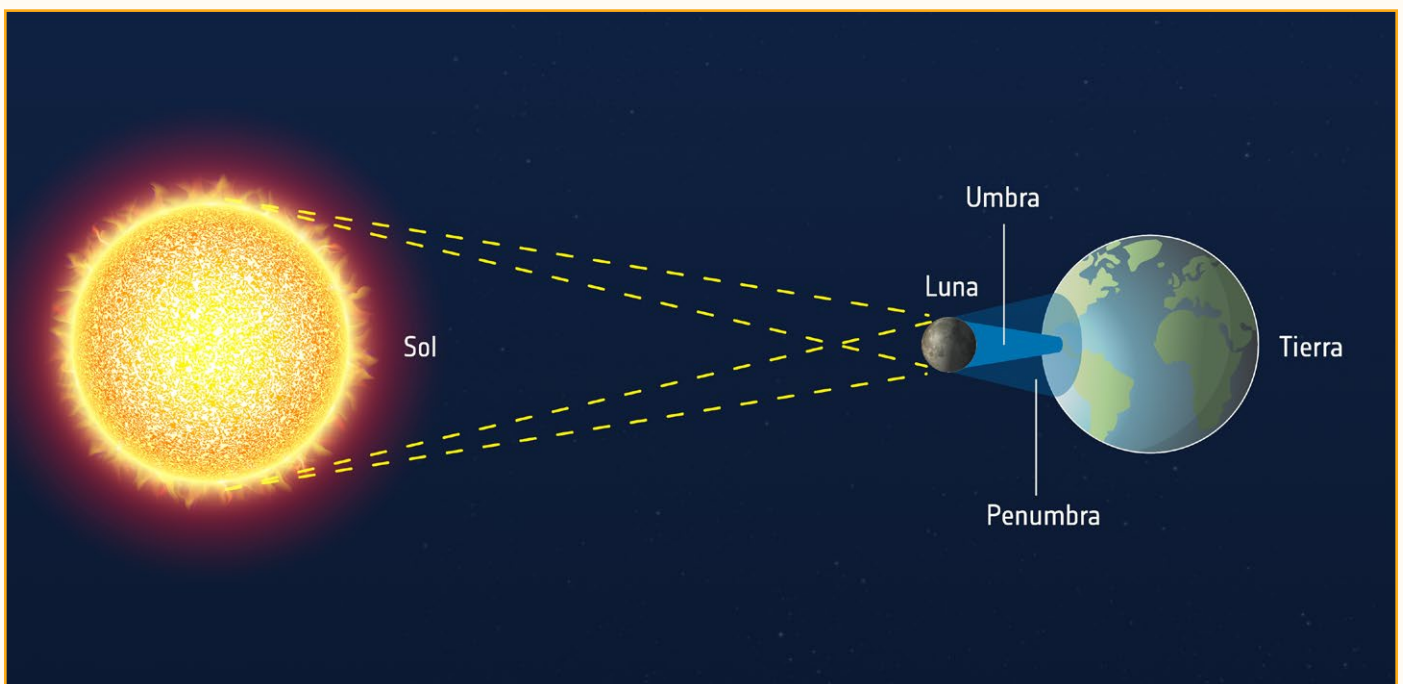
La diferencia entre eclipses totales y anulares se explica por la **variación de la distancia Tierra-Luna**, consecuencia de la excentricidad de la órbita lunar. La variación en el diámetro aparente del Sol y la Luna determina el tipo de eclipse central.

1. Órbita Tierra-Sol: El tamaño aparente solar varía (3% de afelio a perihelio).

2. Órbita Tierra-Luna: La órbita lunar es elíptica, lo que causa una oscilación significativa (hasta 12%) en el diámetro lunar aparente entre el perigeo (más cercano a la Tierra) y el apogeo (más alejado).

- **Eclipse Total:** Ocurre cuando el diámetro aparente lunar es mayor que el solar (generalmente, Luna en perigeo, Tierra en afelio). La umbra lunar interseca la Tierra.
- **Eclipse Anular:** Ocurre cuando el diámetro aparente lunar es menor que el solar, y la prolongación de la umbra genera una anti-umbra. La Luna aparece rodeada por un anillo brillante de luz solar.

Vamos a desarrollar distintas actividades en el que vamos a conocer los distintos tipos de eclipses solares.



2.3 Cómo observar el Sol de forma segura

La observación segura del Sol requiere precaución y el uso de métodos adecuados para proteger los ojos de la radiación dañina. De manera general, se recomienda evitar mirar directamente al Sol, incluso durante eclipses parciales, y utilizar métodos de proyección o filtros Solares certificados. El Sol nunca debe observarse directamente sin protección adecuada. La observación del Sol es una experiencia científica altamente motivadora, pero su observación directa sin protección supone un grave riesgo para la salud ocular.

Existen, en general, varios métodos de observación solar



2.3.1 Observación directa.

Se mira directamente el Sol a través de un filtro homologado.

créditos: Getty Images



A. Gafas homologadas para eclipses solares. Deben cumplir con la norma internacional **ISO 12312-2:2015**.

Atención:

Las gafas de sol convencionales, las radiografías o los negativos fotográficos no son seguras en ningún caso.

créditos: Sam0252



B. Telescopios y prismáticos astronómicos con filtro solar. Si se dispone de equipo óptico especializado, es imprescindible instalar un filtro solar adecuado **en el objetivo o en la entrada de la luz Nunca debe colocarse en el ocular**, ya que se concentra el calor y puede romper el filtro.

2.3.2 Observación indirecta.

Se mira la imagen proyectada del Sol.

créditos: Luis Fernandez Garcia



créditos: Robin Scagell / Science Photo Library



A. A través de un telescopio, en una pantalla.



créditos: CESAR

B. Utilizando una cámara oscura con un pequeño orificio para proyectar la imagen del Sol sobre el fondo de la cámara.

Ref: Pag 32.

créditos: Joy Ng



C. Observar las sombras proyectadas, a través de los árboles, utensilios como espumadores, coladores de té, etc.



Recomendaciones adicionales:

Nunca se debe mirar al Sol a través de cristales ahumados, radiografías, disquetes, CDs, envoltorios aluminizados, o filtros en el ocular del telescopio. Evitar mirar el Sol a simple vista, incluso durante un eclipse parcial.

No usar gafas de sol, binoculares, cámaras fotográficas o de video sin filtros solares adecuados. En caso de usar un telescopio, asegurarse de que el buscador esté tapado para evitar la entrada de luz directa al ojo.

Para eclipses solares, es importante recordar que la Luna no siempre cubre completamente al Sol, y la radiación puede ser peligrosa incluso durante la fase parcial.

Si vas a observar el Sol durante un eclipse, usa protector solar, sombrero y ropa clara protectora para la piel.

A modo de resumen, aquí tienes un Decálogo de normas básicas para la observación segura del Sol durante un eclipse:

1. **¡Nunca mires al Sol directamente!** Ni siquiera cuando esté parcialmente eclipsado, ya que la luz puede causar daño retinal instantáneo e irreparable, sin dolor, y pueden quemar tu ojo.
2. **Usa gafas de eclipse certificadas (ISO 12312-2):** Busca filtros solares que cumplan con esta norma internacional; son las únicas seguras para la observación directa.
3. **Inspecciona tus gafas de eclipse antes de usarlas:** No uses gafas rayadas, perforadas, agrietadas o sucias; destrúyelas y reemplázalas.
4. **No uses gafas de sol comunes:** Ni varias juntas, ni cristales de soldador, ni negativos fotográficos, CDs, papel de aluminio o agua para reflejarlo; no filtran la radiación dañina.
5. **Cuidado con los dispositivos ópticos:** No mires a través de cámaras, telescopios o prismáticos sin un filtro solar especial, adecuado y colocado en la apertura o objetivo (no en el ocular), ya que concentran la luz y pueden quemar tu ojo y el filtro.
6. **Solo un momento seguro para quitarse las gafas:** El único momento en el que es seguro mirar al Sol con el ojo desnudo es durante la fase de totalidad de un eclipse de Sol total (no anular), que es cuando la Luna cubre el Sol por completo y la luz directa no es dañina. Al ser cuestión de segundos es mejor no quitarse las gafas, o no mirar directamente durante la totalidad más de pocos segundos.



7. **Utiliza métodos indirectos:** Proyecta la imagen del Sol a través de un agujero o una cámara oscura (p. ej., con una caja) en una superficie blanca para verla de forma segura.
8. **Protege tu piel:** Usa protector solar, sombrero y ropa, ya que la radiación solar sigue siendo intensa durante el eclipse.
9. **Observa por períodos cortos:** Haz pausas entre las observaciones para descansar la vista.
10. **Consulta a expertos:** Si quieres usar equipo óptico, busca filtros especiales homologados y asesoramiento de astrónomos.

En este kit aprenderemos a observar un eclipse de Sol de manera segura y adquiriremos hábitos de seguridad mediante la comparación de métodos de observación directa utilizando gafas de eclipse homologadas e indirecta construyendo una cámara oscura.

2.4 Cómo estudiamos el Sol

El estudio del Sol es fundamental para entender la vida en la Tierra, conocer otras estrellas y predecir fenómenos del clima espacial. El Sol es la fuente de energía, luz y calor que hace posible la vida en la Tierra, regula nuestro clima y las estaciones. Su comportamiento puede afectar a satélites, sistemas de comunicación y redes eléctricas. Por eso, la Agencia Espacial Europea (ESA) lo estudia utilizando telescopios espaciales y misiones dedicadas.

Como es la estrella más cercana, podemos estudiarla mejor. En la Agencia Espacial Europea (ESA) se lleva estudiando desde hace décadas, tanto desde el punto de vista astrofísico (su evolución como estrella), como para entender el clima espacial (erupciones solares, eyecciones de masa coronal...).

Esto es importante porque las partículas que expulsa el Sol pueden llegar a la Tierra. Aunque la magnetosfera (escudo protector) nos protege, pueden afectar satélites, comunicaciones y sistemas eléctricos.

A continuación, vamos a desarrollar distintas actividades en el que vamos a ver distintas maneras de estudiar el Sol, con telescopios en Tierra, con el estudio de la luz y con misiones enviadas a su cercanía para un estudio más directo.



2.5 Referentes

HYPATHIA DE ALEJANDRÍA (370 - 415)

Se considera la **primera mujer astrónoma de la historia**. Vivió en el antiguo Egipto y le encantaba aprender y enseñar matemáticas y filosofía en la Biblioteca de Alejandría, junto a su padre. Es conocida por su estudio de cónicas, invento del hidrómetro y mejoró el astrolabio.

Decía: *“Defiende tu derecho a pensar, porque incluso pensar de manera errónea es mejor que no pensar en absoluto”*.



créditos: mujeresconciencia.com



FÁTIMA DE MADRID (~ año 900)

Existen escritos que mencionan una mujer sabia que vivió entre Madrid y Córdoba a finales del siglo X en la época de **Al-Ándalus**.

Se formó junto a su padre en astronomía y escribió *“Correcciones de Fátima”*. Trabajó en las **tablas arábicas** que eran calendarios, posiciones del Sol, la Luna, los planetas y datos sobre eclipses.

créditos: AMIT Madrid

SOPHIA BRAHE (1556 - 1643)

Fue hermana menor de Tycho Brahe, vivió en Dinamarca hace más de 450 años. Estudió química, medicina y horticultura y aprendió astronomía de forma autodidacta. Ayudó a su hermano en la toma de datos que serían fundamentales para el desarrollo posterior de la teoría moderna de órbitas, base del trabajo de Kepler.

Su hermano Tycho se refería a Sophia como *“la invencible anónima”* de *“mente decidida”*.



créditos: mujeresconciencia.com

WANG ZHENYI (1768-1797)

Nació en China y se formó en literatura y poesía. Gracias a la educación recibida de su padre y abuelo pudo aprender astronomía, matemáticas, geografía, meteorología y medicina. Hizo prácticas en medicina y escribió muchísimos trabajos sobre astronomía, en particular sobre las fases de la Luna y los eclipses de Luna.

Decía: *"tanto hombres como mujeres son personas, tienen los mismos motivos para estudiar (...) y contribuir a la sociedad"*

Premios: *Da nombre a un cráter de Venus (IAU, 1994).*



créditos: mujeresconciencia.com



MARY SOMERVILLE (1780-1872)

Nació en Escocia y, desde los 13 años, estudió matemáticas con libros que le conseguía su hermano. No fue hasta sus 45 años cuando pudo realizar experimentos científicos de magnetismo. Además, tradujo obras como Los principios de Newton, entre otras, lo que le valió un reconocimiento por parte de la Real Sociedad Astronómica, junto a Caroline Herschel.

Decía: *"Nada me ha permitido estar más segura de la existencia de un Dios que las matemáticas y la ciencia"*.

créditos: mujeresconciencia.com

ADA LOVELACE (1815-1857)

Nació en Inglaterra y recibió formación en música, idiomas, historia y matemáticas, incluso durante la infancia cuando estuvo enferma. Fue guiada por la científica Mary Somerville, a quien su madre admiraba profundamente. Conoció a Charles Babbage, padre de la Máquina Analítica, y tradujo el funcionamiento de esta máquina, añadiendo sus aportaciones, que triplicaron el manuscrito. Ada comprendió que esta máquina podía ir más allá del cálculo numérico y generar música o representar ideas abstractas. Por esta visión es considerada **la primera programadora de la historia**.

Decía: *"Lo intelectual, lo moral y lo religioso parecen estar interrelacionados en un todo armonioso"*.



créditos: mujeresconciencia.com

CECILIA PAYNE (1900-1979)

Nacida en una familia inglesa-americana, estudió botánica, física y química en Cambridge. Allí descubrió **su pasión por la astronomía** tras escuchar una charla de Eddington sobre su expedición a África para ver el **eclipse total de Sol**.

Ante la falta de becas en su país, se trasladó a Estados Unidos, donde hizo una tesis sobre las atmósferas estelares, considerada **la más brillante de la astronomía**. A pesar de ser una científica excepcionalmente activa, nunca recibió el mismo salario que sus compañeros.

Formuló por primera vez que los elementos en las estrellas son los mismos que en la Tierra, siendo dominante el Hidrógeno (un millón de veces mayor que en la Tierra) y el Helio.



créditos: mujeresconciencia.com

ANTONIA FERRÍN (1914-2009)

Nació en Galicia (España) en una familia humilde que hizo un gran esfuerzo para darle formación superior. Antonia era brillante y muy trabajadora, y comenzó su carrera de Químicas con 16 años. Estudió en la Universidad de Santiago de Compostela (USC) Químicas, Farmacia y Ciencias Exactas y Magisterio dando clases en un instituto para ganarse la vida. Colaboró durante más de 20 años con el director del Observatorio Astronómico de la USC, quien dirigió su tesis sobre ocultaciones de estrellas por la Luna. En 1963 fue nombrada **la primera mujer doctora en Astronomía de España**.

Hablaba del frío en las noches de observación, al no poder vestir pantalones en la época por ser mujer.



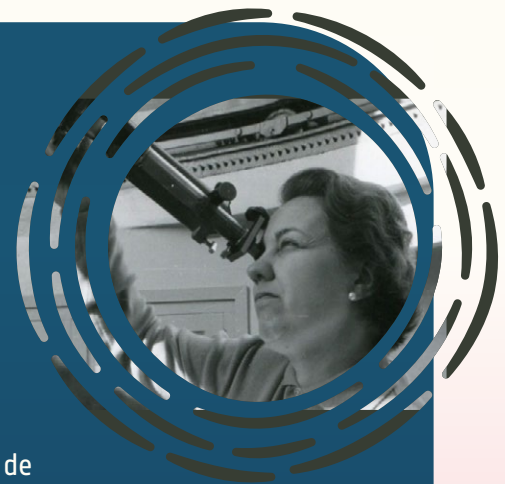
créditos: mujeresconciencia.com

MARIA ASSUMPCIÓ CATALÀ (1925-2009)

Nació en Barcelona (España). Su tío abuelo, catedrático en geografía, le transmitió el interés por la astronomía con juegos. Assumpció estudió la carrera de Matemáticas, para dedicarse a la Astronomía. Trabajó como profesora de matemáticas en un instituto. Fue la primera mujer doctora **en Matemáticas** por la Universidad de Barcelona (1971). Durante 30 años observó las **manchas y fulguraciones del Sol** con el telescopio del Observatorio de la UB donde finalmente fue docente de historia de la ciencia árabe.

Nombrada profesora honorífica de la UB (2011) y galardonada por la Cruz de Sant Jordi (2009).

En la entrega de esta distinción dijo: *Decidles a vuestras jóvenes estudiantes que no se desanimen jamás, que cultiven su vocación, que les proporcionará muchísimas satisfacciones.*



créditos: mujeresconciencia.com

CAROLE MUNDELL

Nació en Reino Unido y su interés por la ciencia comenzó a los 5 años, al querer descifrar los símbolos matemáticos de un vestido que le regaló su madre. Estudió Física y Astronomía en Glasgow (1992) y realizó su tesis en el Observatorio de Jodrell Bank (Manchester, 1997). Lideró investigaciones en radioastronomía sobre galaxias activas en la Universidad de Maryland y en la de John Moore (Liverpool).

Ha recibido numerosos reconocimientos por su labor científica y tecnológica: RCUK (2005), Profesora de LJMU (2007), premio por sus estudios sobre estallidos de rayos gamma (2007), Mérito de Investigación Wolfson (2011–2016), y Mujer del Año (2016). Fue jefa del Departamento de Física de la Universidad de Bath (2016–2018), asesora del STFC y Asesora Científica del Ministerio de Asuntos Exteriores (2018).

Actualmente es **directora de Ciencia de la ESA y jefa del Centro de Astronomía Espacial (ESAC)** en Madrid. Su gran compromiso con la divulgación de la ciencia a la sociedad, le hace abanderar esta **iniciativa educativa para el trío de eclipses europeos**.

Sobre los eclipses, afirma: *“Un eclipse total de Sol te permite sentir físicamente una conexión con el cosmos”*.



créditos: ESA

SARA GARCÍA ALONSO

Nacida en León (España), siempre fue una exploradora. Estudió el grado y el máster en Biotecnología en la Universidad de León y realizó una tesis en biología molecular para la cura del cáncer en la Universidad de Salamanca (2018), por la que recibió el Premio Extraordinario. Desde 2019 forma parte del CNIO, en el equipo del Dr. Mariano Barbacid, donde lidera proyectos y tesis doctorales en el desarrollo de fármacos contra el cáncer de páncreas y pulmón.

Además desde el 2022 es **astronauta de reserva de la ESA** y un referente para las niñas. Ha recibido premios como el Ada Byron a la Mujer Tecnóloga (2023), la Medalla de Plata de la Comunidad de Madrid (2023), y el Premio Pasión por la Ciencia (2025). Es autora de *Órbitas. Apuntes de una vida en continua exploración* (2025).

Afirma: *“No hay profesiones de chicas y de chicos. Animaos porque la ciencia nos necesita”*.



créditos: ESA

Actividades recomendadas para edades de entre 6 y 12 años

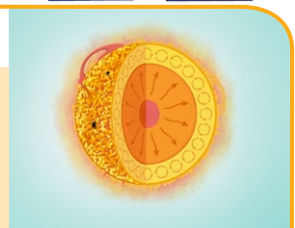


3.1 Conoce al Sol

Experimento

1

CONSTRUCCIÓN DE MODELOS 2D Y 3D DEL SOL



Construcción de modelos 2D y 3D del Sol



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



90 min



Materiales para el experimento:

- Plastilinas de colores. (3D)
- Acetatos transparentes (varias hojas). (2D)
- Marcadores permanentes de colores (amarillo, naranja, rojo, azul, blanco). (2D)
- Cartulina negra (para la base). (2D)
- Tijeras, pegamento, regla. (2D)



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad, auditiva y TEA

Actividades en detalle

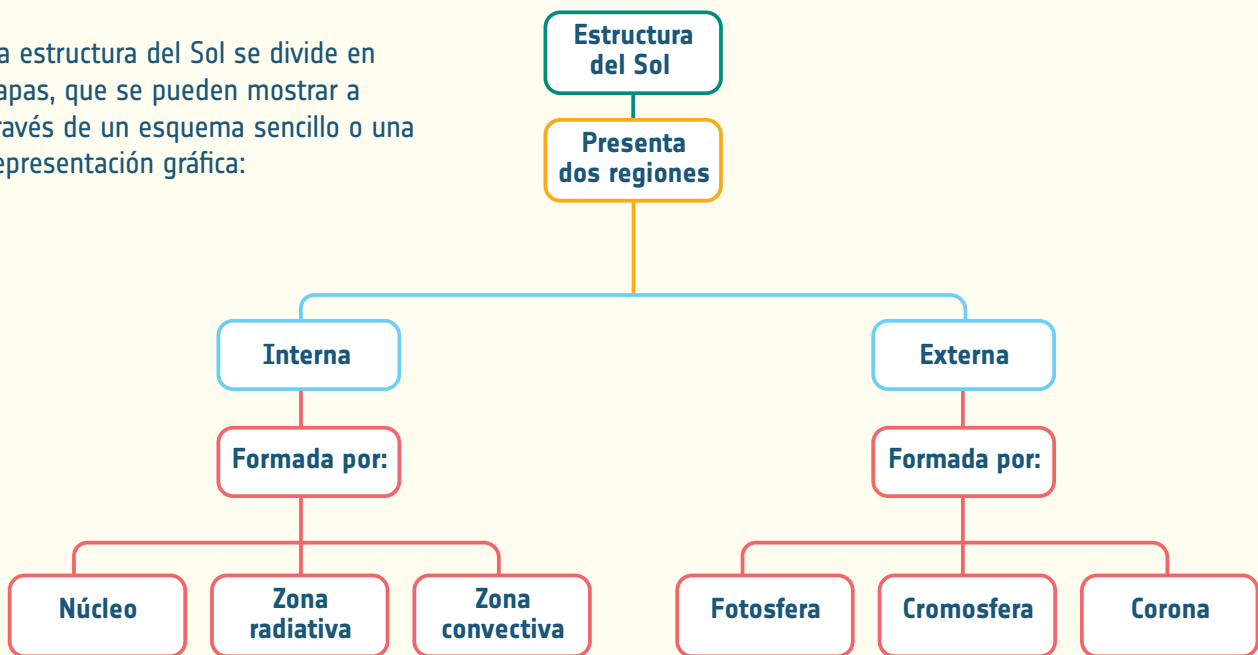
EXPERIMENTO 1: Construcción de modelos 2D y 3D del Sol

DESCRIPCIÓN:

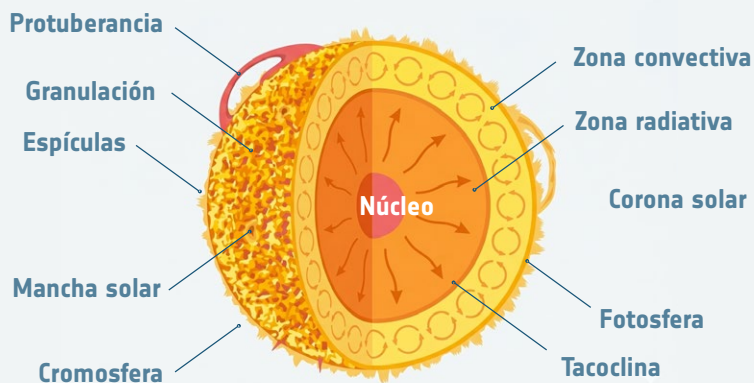
Representar en un modelo 2D y 3D el Sol para entender que tiene capas por dentro y por fuera.

NOTAS 1:

La estructura del Sol se divide en capas, que se pueden mostrar a través de un esquema sencillo o una representación gráfica:

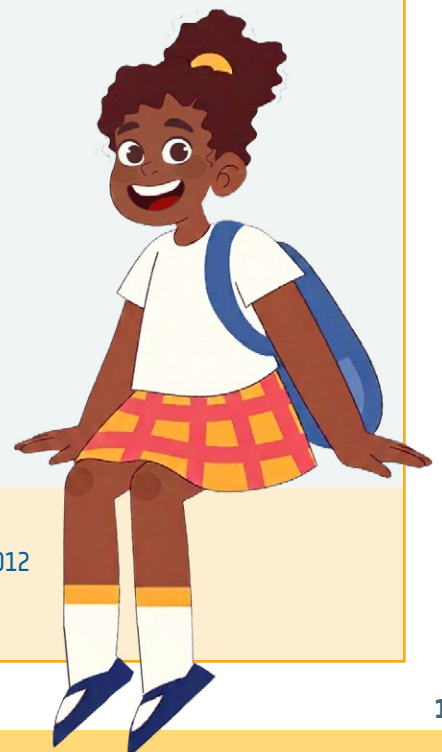


Ejemplo de esquema simple de la estructura del Sol



En el siguiente enlace se puede explorar la estructura del Sol:

<https://sketchfab.com/3d-models/the-structure-of-the-sun-4de530d825d94d84b1f4c0c66ed2a012>



Modelo 3D del Sol con plastilinas de colores

PASOS:

Utilizamos plastilinas de colores representando las capas del Sol para entender su estructura interna y externa. Las capas del modelo, de dentro hacia afuera, son: el núcleo, la capa radiativa, la capa convectiva, la fotosfera y la cromosfera. La capa más externa, la corona, se puede añadir después utilizando algodón, para representar la estructura "deshilachada" de la corona, visible solo durante los eclipses totales.

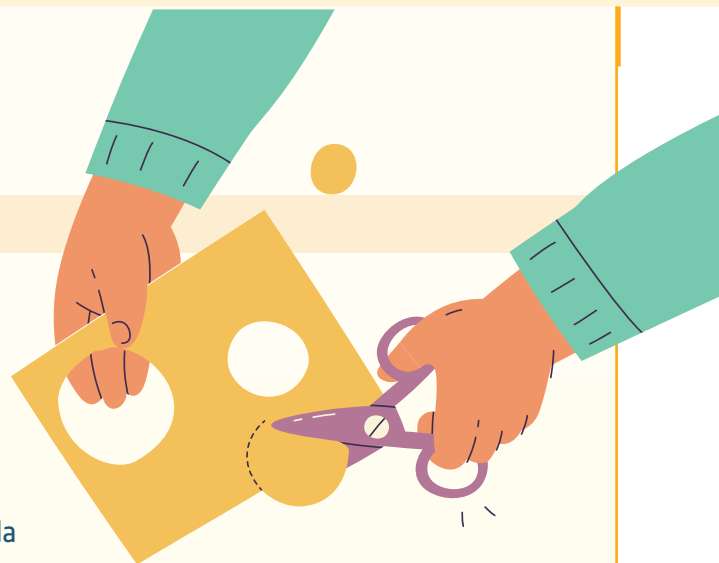


créditos: Carolina Escobar Quirós (Helios group) y León Jaime Restrepo Quirós

Modelo 2D del Sol con acetatos

NOTAS 2:

Para hacer un modelo de las capas del Sol con acetatos, se necesitan hojas transparentes para representar las capas (Fotosfera, Cromosfera, Corona, Zona Radiativa, Zona Convectiva, Núcleo) y marcadores de colores para dibujar las características y temperaturas, apilando los acetatos de afuera hacia adentro para mostrar la estructura interna, creando un efecto visual de profundidad y diferenciando cada capa por su color y datos clave.



PASOS:

1. **Definir las capas:** Se representan las capas internas y externas del Sol. Las principales son (hacia adentro):
 - a. **Externas (Atmósfera):** Corona, Cromosfera, Fotosfera.
 - b. **Internas:** Zona Convectiva, Zona Radiativa, Núcleo.
2. **Preparar la base:** Usar un trozo de cartulina negra para simular el espacio y poder apilar los acetatos.
3. **Crear cada capa en un acetato:**
 - a. **Acetato 1 (Exterior): Corona.** Dibuja con marcadores azules, blancos y amarillos. Puedes hacer formas irregulares que se extienden, simulando los campos magnéticos y la alta temperatura (millones de grados).
 - b. **Acetato 2: Cromosfera.** Con rojo y naranja, dibuja líneas o formas que simulen llamas y protuberancias solares (decenas de miles de grados).
 - c. **Acetato 3: Fotosfera.** Usa amarillo brillante y blanco para el disco solar visible, dibujando algunas manchas solares (miles de grados).
 - d. **Acetato 4: Zona Convectiva.** Con tonos naranjas y rojos, dibuja patrones de “células” o remolinos que suben y bajan, representando la convección (como cuando el agua hierve en la cacerola al hacer pasta).
 - e. **Acetato 5: Zona Radiativa.** Un tono más uniforme, quizás naranja pálido o amarillo muy claro, para indicar la transferencia de energía.
 - f. **Acetato 6: Núcleo.** Un círculo central en amarillo muy intenso o blanco, representando la fuente de energía.
4. **Ensamblar el modelo:**
 - a. Situar el acetato del Núcleo sobre la cartulina negra.
 - b. Apilar los demás acetatos uno encima del otro, desde la Zona Radiativa hasta la Corona, asegurándote de que estén centrados.
5. **Etiquetar las capas e identificar algunas de sus características:** Se pueden añadir pequeños carteles o etiquetas en cada capa para indicar su nombre y temperatura, usando un poco de papel o directamente sobre los acetatos con marcadores de colores.



3.2 ¿Qué son los eclipses?

Experimento

1

LUCES Y SOMBRAS. UN ECLIPSE EN 3D



Crear un sistema Sol-Tierra-Luna en 3D con elementos de la vida cotidiana y simular eclipses



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



2+ h



Materiales para el experimento:

- Arcilla de secado al aire
- Folio
- Lápiz
- Compás
- Medidor de ángulos
- Regla
- Bolas de poliespán
- Brújula
- Opcional: pelota de tenis, naranja, garbanzo o bolas rellenas



Actividad de interior y exterior

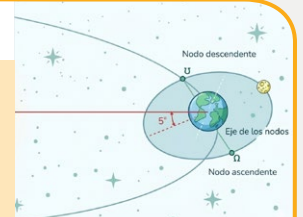


Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA

Experimento

2A

ÓRBITAS – RECONSTRUCCIÓN TÁCTIL



Crear las órbitas del sistema Sol-Tierra-Luna con cartulinas



6-8 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



2+ h



Materiales para el experimento:

- Cartulinas: negras (1 unidad de A3, 1 unidad de A4), amarilla (1 unidad de A3), cartulina azul claro (1 unidad de A4), verde (1 unidad de A4), gris claro (1 unidad de A3)
- Lápiz blanco (o cera amarilla)
- Goma
- Medidor de ángulos



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA

¿Qué son los eclipses?

Experimento

2B

ÓRBITAS - RECONSTRUCCIÓN TÁCTIL AVANZADA



Reproducir eclipses con materiales del día a día



8-10 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



1 h



Materiales para el experimento:

- Sencillos (plastilina azul y verde o arcilla de secado al aire)
- Celo
- Rotuladores permanentes de colores
- Pinturas de dedo (azul y gris)
- 2-3 vasos transparentes
- Cúter
- Linterna tipo antorcha (de iluminación intensa que hará las veces del Sol)



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA

Experimento

3

ÓRBITAS-II - COREOGRAFÍA ESPACIAL



Hacer una coreografía de un baile para recrear los movimientos de rotacion y traslacion del sistema Sol-Tierra-Luna y bailar.



6-9 años



Integración de los movimientos con el cuerpo, ritmos y cooperativo



2+ h



Materiales para el experimento:

- Calzado y ropa cómoda
- Opcional: música, vestuario, decorado o instrumento para marcar el ritmo (por ejemplo)



Actividad de interior y exterior



Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: LUCES Y SOMBRAS. UN ECLIPSE EN 3D

DESCRIPCIÓN:

Crear un sistema Sol-Tierra-Luna con elementos de la vida cotidiana y simular eclipses.

NOTA:

El diámetro de la Tierra será 4 veces el de la Luna y la distancia Tierra-Luna será 30 veces el diámetro de la Tierra.



Ejemplo:

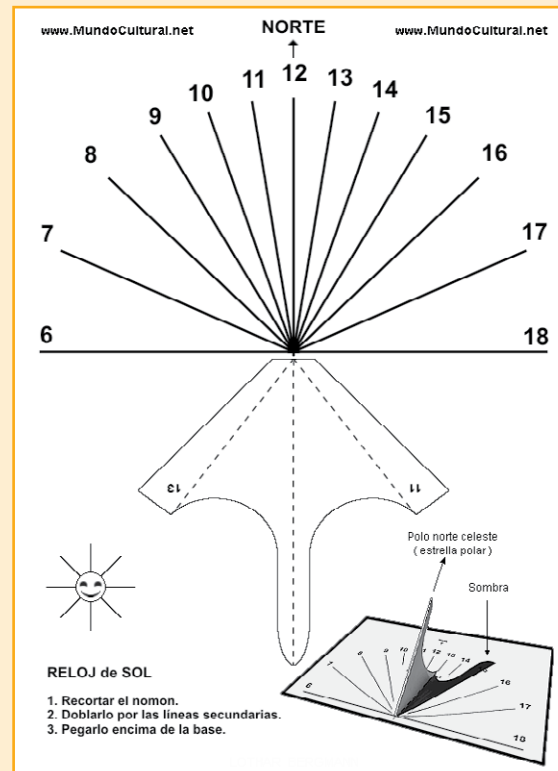
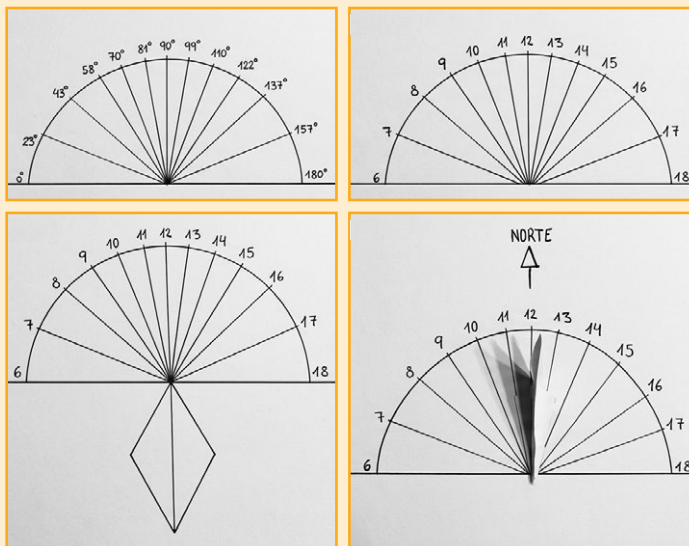
créditos: CESAR

PASOS:

1. Pon el objeto que hace de Tierra en el suelo y toma el objeto que hace de Luna con la mano usando la luz natural del Sol. Podrás ver cómo la Luna eclipsa la luz del Sol.
2. Pon el objeto que hace de Luna en el suelo y toma el objeto que hace de Tierra con la mano usando la luz natural del Sol. Podrás ver cómo la Tierra eclipsa la luz del Sol.

OPCIONAL: CREA UN RELOJ DE SOL Y HAZ UN REGISTRO DE LA LONGITUD DE LAS SOMBRAS

créditos: Mundo Cultural



Actividades en detalle



EXPERIMENTO 2A: ÓRBITAS – RECONSTRUCCIÓN TÁCTIL

DESCRIPCIÓN:

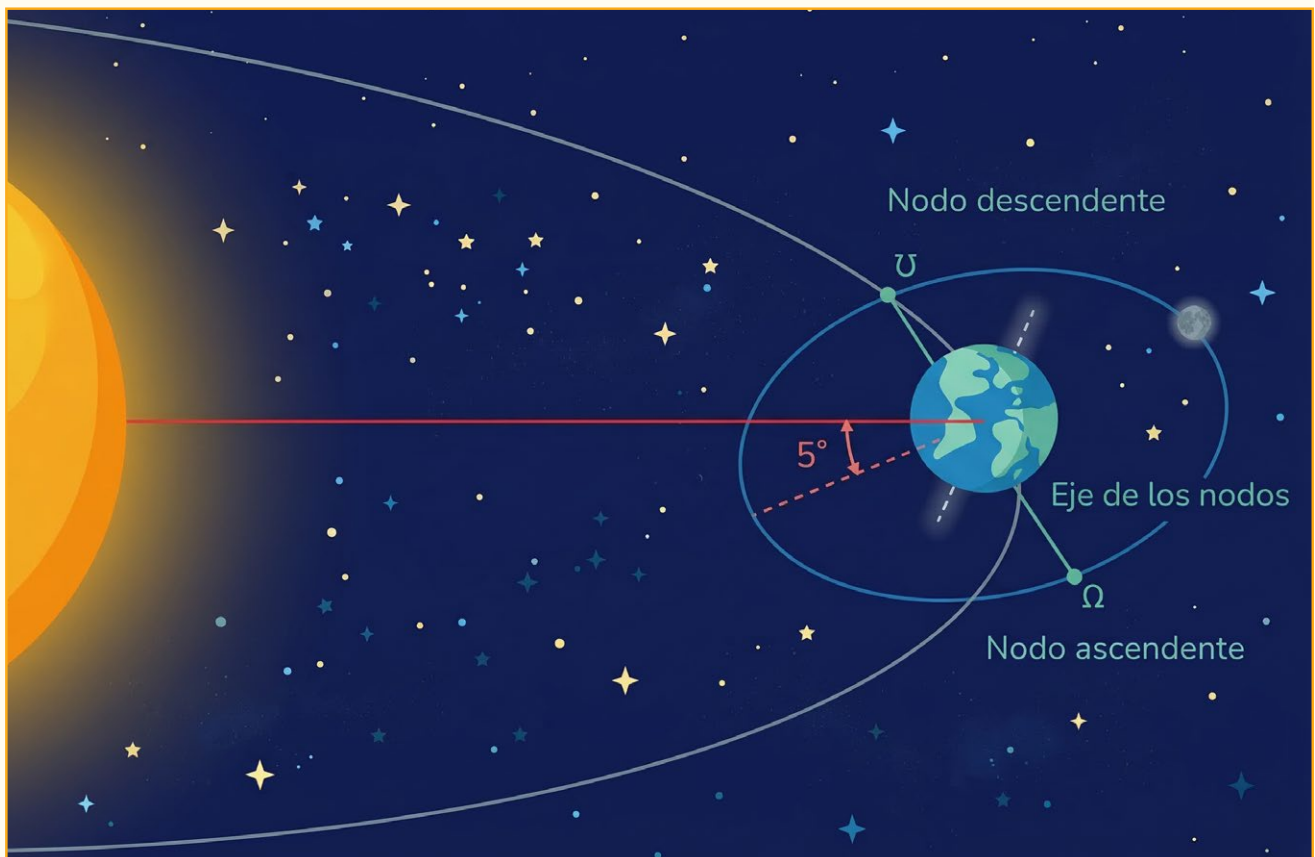
Crear las órbitas Sol-Tierra y Tierra-Luna en distintas cartulinas e integrar el sistema.

NOTAS:

- Las órbitas no son circulares, sino ligeramente elípticas, con el Sol y la Tierra en un foco.
- Los planos de ambas órbitas forman 5 grados entre ellos.
- El diámetro del Sol es 110 veces mayor que el de la Tierra y el de la Tierra 4 veces mayor que el de la Luna.

PASOS:

1. Usa una cartulina A3 para representar el sistema Sol-Tierra.
2. Usa una cartulina A4 para representar el sistema Tierra-Luna.
3. Mira el video Paxi: el día, la noche y las estaciones: <https://youtu.be/soQ5MN0nuMg>
4. Integra ambas cartulinas en la posición de la Tierra formando un ángulo de 5 grados.
5. Usa las cartulinas amarilla, verde, azul y gris para diseñar el Sol, la Tierra y la Luna.



créditos: Scribd

Actividades en detalle

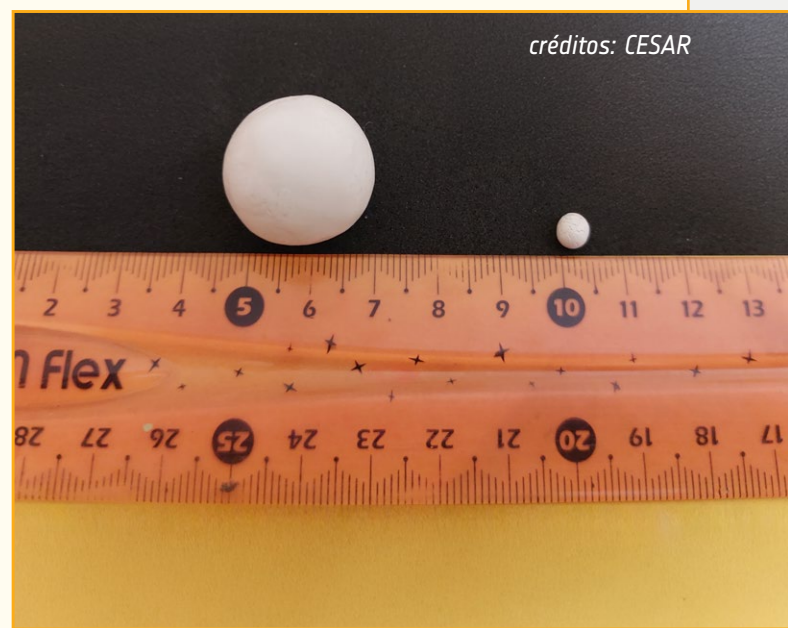
EXPERIMENTO 2B: ÓRBITAS - RECONSTRUCCIÓN TÁCTIL AVANZADA

DESCRIPCIÓN:

Crear las órbitas Sol-Tierra y Tierra-Luna en distintos vasos transparentes, integrar el sistema y reproducir eclipses de Sol y de Luna.

NOTAS:

- Los vasos deben ser lo más transparentes posibles para ver bien el efecto de las sombras.
- El diámetro de la Tierra será 4 veces el de la Luna.



PASOS:

1. Toma un vaso trasparente y colócalo boca abajo sobre una mesa.
2. Coloca encima de la base del vaso tu objeto Tierra.
3. Toma tu objeto Luna y pégalo con celo transparente sobre un segundo vaso 2 de plástico transparente.
4. Pon una chincheta en la parte lateral más cercana a la base del vaso 1.
5. Coloca el vaso 2 sobre el vaso 1, ayudado por la chincheta para crear una inclinación entre ambos vasos.
6. Con una linterna potente, que hará de luz del Sol, ilumina el sistema creando sombra
 - a. en la Tierra por la Luna: Eclipse de Sol
 - b. en la Luna por la Tierra: Eclipse de Luna



créditos: CESAR

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 3: ÓRBITAS – COREOGRAFÍA ESPACIAL

DESCRIPCIÓN:

Hacer una coreografía de un baile para recrear los movimientos de rotación y traslación del sistema Sol-Tierra-Luna y bailarlo.

NOTAS:

- Ver estos enlaces como ayuda a la preparación:
 - Vídeo: Paxi – El día, la noche y las estaciones: <https://youtu.be/soQ5MN0nuMg>
 - Simulador: <https://www.tutiempo.net/astronomia/sistema-solar.html>
- Usar las palmadas para medir los tiempos, siendo **1 palmada la duración de 1 día**.
- Posibilidad de crear caretas para los personajes principales: Luna, Sol y Tierra.



Ejemplo:

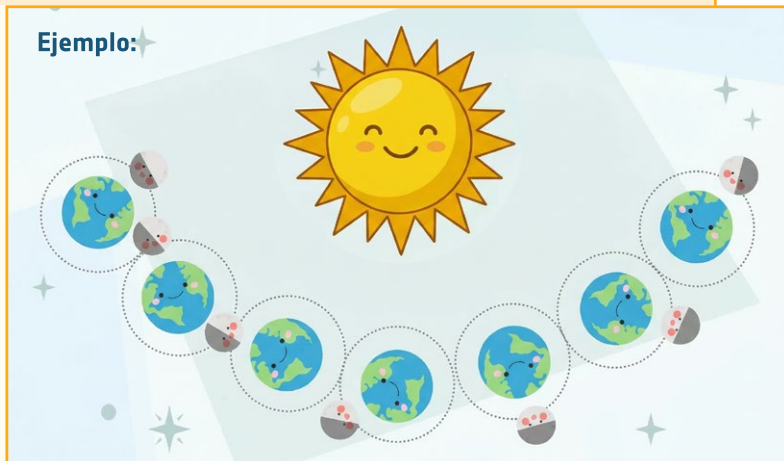


créditos: CESAR

PASOS:

1. La persona que hace de SOL da una vuelta sobre sí misma en 25 palmadas (consideramos la velocidad de giro en el ecuador del Sol).
2. La persona que hace de TIERRA da una vuelta sobre sí misma en 1 palmada.
3. La persona que hace de LUNA gira alrededor de la Tierra en 27 palmadas, siempre estando la Tierra y la Luna de frente, cara a cara.
4. La persona que hace de FASES DE LA LUNA estará siempre colocada entre el SOL y la TIERRA. Esta persona irá moviéndose, pasando en 27 días por todas las fases de la Luna.

Ejemplo:



créditos: CESAR

Actividades en detalle

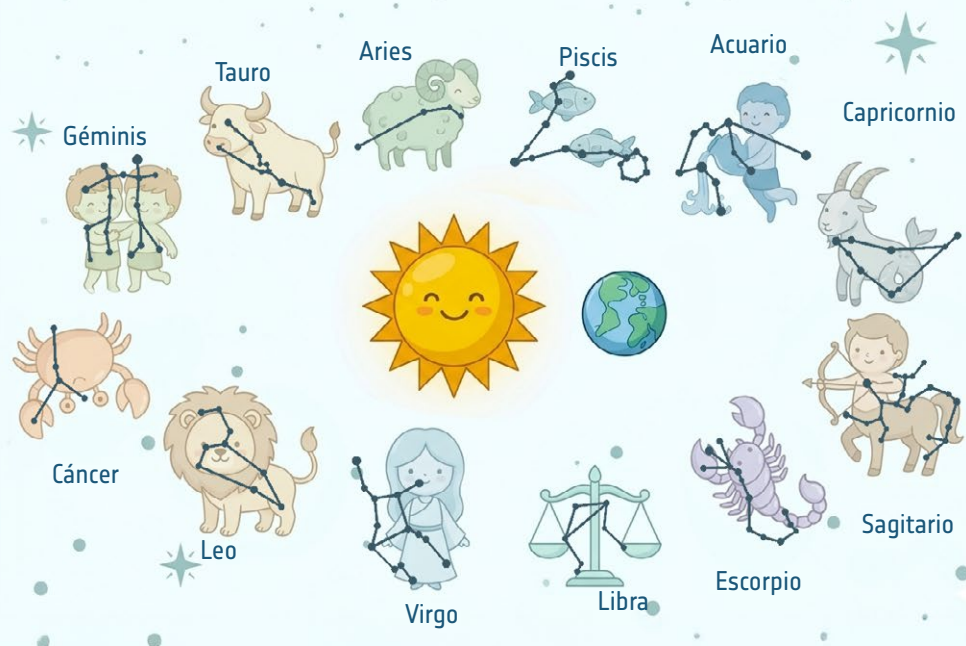
MODO AVANZADO:

- La órbita Luna-Tierra forma un ángulo de 5 grados con la órbita Tierra-Sol.
- El eje de rotación de la Tierra forma más de 20 grados con el plano Tierra-Sol.
- El diámetro del Sol es casi 110 veces más grande que el de la Tierra.
- El diámetro de la Tierra es 4 veces más grande que el de la Luna.
- La distancia media Tierra-Sol es casi 400 veces la de la Tierra-Luna.
- Los movimientos Tierra- Sol y Luna-Tierra no son circulares, sino que forman una elipse con el Sol y la Tierra en los focos de sus órbitas.
- Podemos añadir los demás planetas del Sistema Solar teniendo en cuenta los datos de la tabla.

Planeta	Traslación	Rotación (día sideral)	Día solar
Mercurio	88 d. t.	58,6 d. t.	176 d. t.
Venus	225 d. t.	243 d. t.	116,75 d. t.
Tierra	1 año	23h 56m 04s	24 horas
Marte	1,88 a. t.	24h 37m 22s	24h 39m 35s
Júpiter	11,86 a. t.	9,925 horas	9,925 horas
Saturno	29,46 a. t.	10,5 horas	10,5 horas
Urano	84,01 a. t.	17,24 horas	17,24 horas
Neptuno	164,8 a. t.	16,11 horas	16,11 horas

d. t. : días terrestres
a. t. : años terrestres

Podemos colocar a las estrellas de fondo para entender las distintas constelaciones que vemos en el año:



3.3 Tipos de eclipses de Sol

Experimento

1

¿CUÁNTOS TIPOS DE ECLIPSES SOLARES HAY?



Con pelotas de diferentes tamaños simularemos los diferentes tipos de eclipses



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



50 min



Materiales para el experimento:
 - Pelota grande (Sol), mediana (Tierra), pequeña (Luna) o discos de cartón
 - Linterna potente
 - Cinta métrica



Actividad de interior y exterior

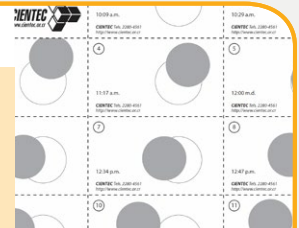


Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Experimento

2

FLIPBOOK CIENTÍFICO DEL ECLIPSE



Construcción de un librito animado (flipbook) para visualizar la secuencia de fases que tienen lugar a lo largo de un eclipse



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



60 min



Materiales para el experimento:
 - Ordenador con acceso a internet
 - Mapas de eclipses de IGN (2026-2027-2028)
 - Papel y lápiz



Actividad de interior



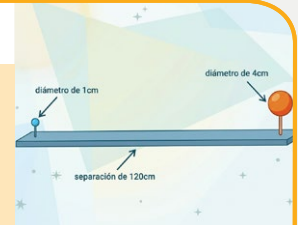
Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Tipos de eclipses de Sol

Experimento

3

CONSTRUCCIÓN DE UN SIMULADOR DE ECLIPSES



Se utiliza un modelo a escala con pequeñas pelotas para representar la Tierra y la Luna y la distancia entre ellas para simular eclipses solares



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



50 min



Materiales para el experimento:

- Listón de madera: de aproximadamente 120 cm de largo
- Clavos: dos clavos (uno para cada bola)
- Bolas: una de 4 cm de diámetro (Tierra) y otra de 1 cm (Luna)
- Herramientas: para fijar las bolas a los clavos, como pegamento o alambre



Actividad de interior y exterior



Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: ¿CUÁNTOS TIPOS DE ECLIPSES SOLARES HAY?

DESCRIPCIÓN:

En este experimento se utiliza un modelo a escala con pelotas (hinchables o no) o con discos de diferentes materiales para representar el Sol, la Tierra y la Luna y la distancia entre ellos.

NOTAS:

A continuación, se simula la interposición de la Luna sobre el Sol para mostrar los eclipses solares parciales, totales o anulares. Para representar el Sol se puede utilizar una gran pelota, un disco, o también un foco de luz que permita iluminar la Tierra e interponer entre ella y la luz el modelo correspondiente de la Luna.

PASOS:

1. Pon la bola blanca con un palo.
Esta representará la Luna.
2. Coloca detrás la bola roja (El Sol) detrás de modo que la Luna (bola blanca) la tape.
3. Mueve la bola roja hacia derecha o izquierda para mostrar la evolución de un eclipse.
4. Si la bola roja no es visible cuando la bola blanca esta delante, es la fase de Eclipse total.
5. Si la bola roja es visible cuando la bola blanca está delante, es un Eclipse parcial o anular.



créditos: Bridget Coady



Ejemplo de eclipse total utilizando pelotas a escala



Ejemplo de eclipse anular utilizando pelotas a escala



Ejemplo de eclipse parcial utilizando pelotas a escala

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 2 : FLIPBOOK CIENTÍFICO DEL ECLIPSE

DESCRIPCIÓN:

Construcción de un librito animado (flipbook) para visualizar la secuencia de fases que tienen lugar a lo largo de un eclipse.

PASOS:

La secuencia de un eclipse total consta de cinco fases principales:

1. **Primer Contacto (Inicio de parcialidad)**, esta fase es el inicio de la fase parcial
2. **Segundo Contacto (Inicio de totalidad)**, esta fase es el inicio de la totalidad, con la aparición del anillo de diamantes y las "Perlas de Baily".
3. **Totalidad**, es el momento central, cuando se produce el eclipse y es visible la corona solar y las protuberancias.
4. **Tercer Contacto (Fin de totalidad)**, esta fase es el fin de la totalidad, con la aparición del segundo anillo de diamantes.
5. **Cuarto Contacto (Fin de parcialidad)**, esta fase es la finalización del eclipse. La Luna abandona el disco del Sol.

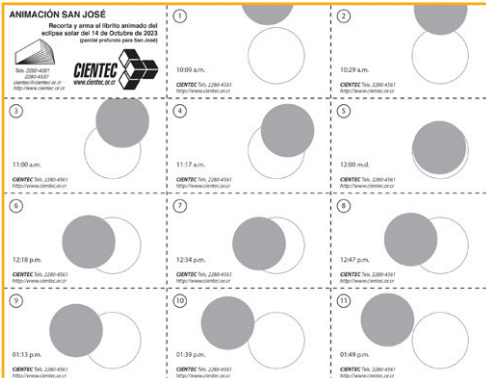
La secuencia de un eclipse anular consta también de cinco fases principales:

1. **Primer Contacto (Inicio de parcialidad)**: La Luna toca por primera vez el borde del Sol, comenzando a cubrirlo.
2. **Segundo Contacto (Inicio anularidad)**: Justo antes de la anularidad, se ven las "Perlas de Baily" (luz solar brillando en los valles lunares), y luego se forma el "anillo de fuego".
3. **Eclipse Máximo**: La Luna está centrada, formando el "anillo de fuego" perfecto, con el centro del Sol oscuro y un borde luminoso alrededor.
4. **Tercer Contacto (Fin anularidad)**: La Luna empieza a moverse, y nuevamente aparecen las "Perlas de Baily" antes de que el anillo se rompa y la Luna comience a alejarse del disco solar.
5. **Cuarto Contacto (Fin parcialidad)**: La Luna se separa completamente del Sol, terminando el eclipse, y la luz solar vuelve a ser normal, aunque se deben seguir usando gafas protectoras.



Actividades en detalle

NOTAS 1:



Ejemplo de Flipbook para un eclipse anular

créditos: cientec.or.cr

El Flipbook puede incluir fases principales e intermedias para crear una animación más fluida y completa. El número mínimo de dibujos sería de 12.

El Instituto Geográfico Nacional ha creado una aplicación que permite obtener 13 imágenes simuladas de las fases de los próximos eclipses solares que tendrán lugar en España en los próximos años. Es muy intuitiva, basta seleccionar en el mapa la provincia para obtener la secuencia del eclipse tal como se verá desde su capital correspondiente, con los tiempos expresados en hora oficial. A partir de esas imágenes, se pueden realizar los dibujos necesarios para crear el Flipbook.

Para el eclipse solar total del 12 de agosto de 2026:

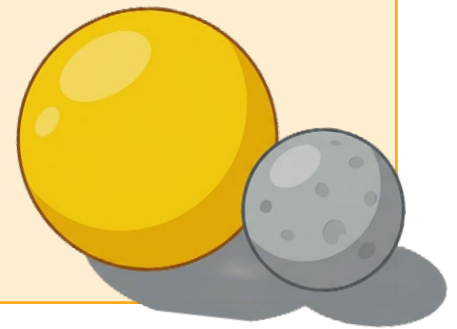
<https://eclipses.ign.es/eclipse-total-sol-de-12-de-agosto-2026.html>

Para el eclipse solar total del 2 de agosto de 2027:

<https://eclipses.ign.es/eclipse-total-sol-de-2-de-agosto-2027.html>

Para el eclipse solar anular del 26 de enero de 2028:

<https://eclipses.ign.es/eclipse-anular-sol-de-26-de-enero-2028.html>



EXPERIMENTO 3: CONSTRUCCIÓN DE UN SIMULADOR DE ECLIPSES

DESCRIPCIÓN:

Se utiliza un modelo a escala con pequeñas pelotas para representar la Tierra y la Luna y la distancia entre ellas para simular eclipses solares.

NOTAS 1:

Para construir tu simulador de eclipses, usa dos clavos o alambres separados por 120 cm en un listón de madera y fija una bola de 4 cm (Tierra) y otra de 1 cm (Luna) en cada clavo. Para simular un eclipse solar, alinea el listón con el Sol y coloca la sombra de la bola de la Luna sobre la de la Tierra. Para un eclipse lunar, invierte el listón para que la sombra de la bola de la Tierra caiga sobre la bola de la Luna.



créditos: CESAR

https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/SolyEclipses_cast.pdf

Actividades en detalle

PASOS:

1. Fija las bolas:

Coloca los dos clavos en el listón de madera, separados por 120 cm. Fija la bola de 4 cm en un clavo y la bola de 1 cm en el otro, respetando esta distancia para mantener la proporción.

2. Simula un eclipse solar:

1. Orienta el listón hacia el Sol.
2. El Sol, la Luna y la Tierra deben estar alineados.
3. Coloca la sombra de la bola de la Luna (la de 1 cm) sobre la bola de la Tierra (la de 4 cm). La sombra de la Luna es una pequeña mancha oscura que se proyecta sobre la Tierra.

3. Simula un eclipse lunar:

1. Da la vuelta al listón.
2. Orienta la Tierra hacia el Sol.
3. La sombra de la bola de la Tierra (la de 4 cm) debe caer sobre la bola de la Luna (la de 1 cm).



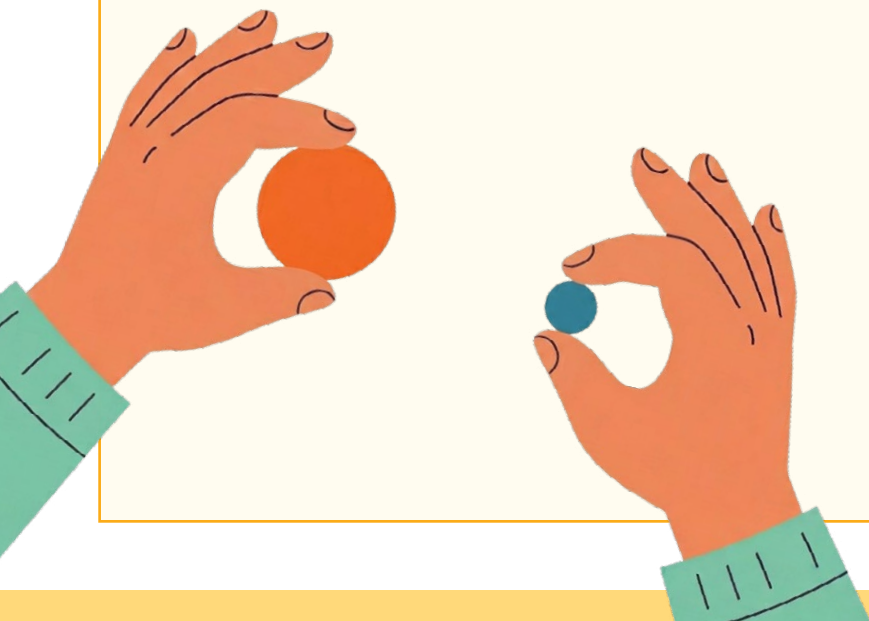
NOTAS 2:

Alineación: Alinear el listón con el Sol es difícil, lo que ayuda a entender por qué los eclipses no ocurren cada mes. Esto demuestra la importancia de la alineación precisa para que ocurra un eclipse.

Escala: Las proporciones de este modelo son precisas para el tamaño relativo de la distancia entre la Tierra y la Luna. La distancia entre las dos bolas (120 cm) corresponde a la distancia real entre la Tierra y la Luna en escala.



Ejemplo de uso del simulador de eclipses
– Eclipse solar



3.4 Cómo observar un eclipse de Sol de forma segura

Experimento

1

USO CORRECTO DE LAS GAFAS HOMOLOGADAS DE ECLIPSE



Aprender a utilizar correctamente las gafas de eclipse



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



30 min



Materiales para el experimento:
Gafas homologadas de eclipse



Actividad de exterior



Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Experimento

2

CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA OSCURA



Construcción de una cámara oscura con una caja



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



50 min



Materiales para el experimento:

- Caja de cartón
- Hojas blancas
- Papel aluminio
- Cinta adhesiva
- Tijeras
- Cúter
- Un alfiler o aguja



Actividad de interior y exterior



Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: USO CORRECTO DE LAS GAFAS HOMOLOGADAS DE ECLIPSE

DESCRIPCIÓN:

En este experimento aprenderemos el uso correcto de las **gafas homologadas de eclipse**.

PASOS:

1. **Verifica tus gafas:** Asegúrate de que tus gafas para eclipse tengan la certificación de seguridad ISO 12312-2 y estén en buen estado, sin rasguños ni daños en el filtro.
2. **Ponte las gafas primero:** Antes de mirar al Sol, ponte las gafas para eclipse para proteger tus ojos de la luz brillante.
3. **Mira al Sol:** Ahora puedes mirar directamente al Sol a través de las gafas. Observa por intervalos de no más de 15-30 segundos, con descansos de un minuto para tu vista.
4. **Quítate las gafas correctamente:** Cuando termines de observar, quítate las gafas *después* de apartar la mirada del Sol.

NOTAS:

Qué NO hacer:

- **No mires el Sol sin protección:** Nunca uses gafas de sol normales, radiografías, negativos de fotos, CDs, papel de aluminio o trucos caseros. Pueden dar una falsa sensación de seguridad y causar daño irreversible.
- **No mires a través de dispositivos:** No mires el Sol a través de cámaras, telescopios o binoculares sin filtros solares especiales, ya que concentran los rayos y pueden dañar el filtro y tus ojos.

Durante la totalidad (solo en eclipses totales)

- **¡Solo durante la totalidad!**
Solo cuando la Luna cubre completamente el disco solar y se oscurece, puedes quitarte las gafas para ver la corona solar. Es un momento muy breve.
- **Vuelve a ponerte las gafas inmediatamente:**
En cuanto aparezca el primer destello del Sol tras la totalidad, vuelve a ponerte las gafas.



Actividades en detalle

EXPERIMENTO 2: CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA OSCURA

DESCRIPCIÓN:

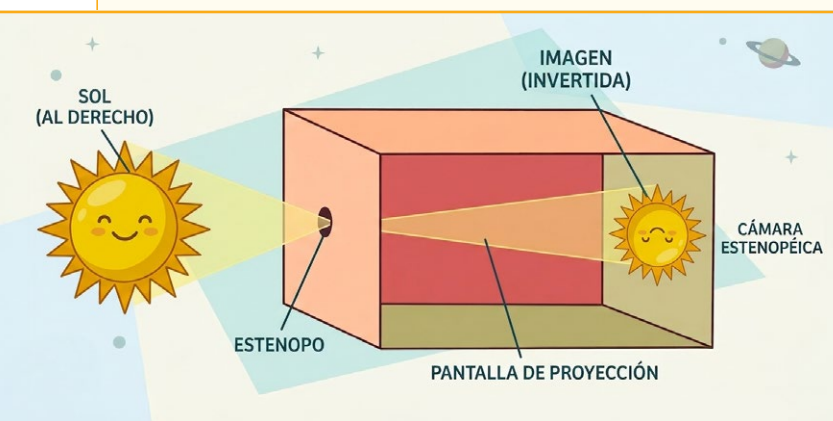
En este experimento aprenderemos a construir una cámara oscura con una caja de cartón.

NOTAS:

La cámara oscura es un instrumento hecho normalmente con una caja gracias al cual podemos observar el efecto que se produce cuando “capturamos” una imagen que se proyecta en su interior. La luz, que entra por el pequeño agujero realizado en uno de los laterales de la caja, proyecta en el lateral opuesto una imagen invertida de aquello que está enfrente del agujero. Este invento nos sirve para entender cómo funciona una cámara fotográfica.

La cámara oscura de artista fue la base para realizar experimentos en los inicios de la fotografía. Es el origen de la cámara moderna, ya que el lugar donde se refleja invertida la imagen es donde colocaríamos la película o negativo, que es un material sensible a la luz del que obtendremos la foto final. El agujerito que hacemos en la caja se puede llamar *estenopo*. Dicho agujero, de pequeño diámetro, produce una imagen limitando posibles trayectos de la luz desde puntos luminosos en el objeto elegido a sólo uno.

En nuestro caso, podemos utilizar este fundamento de la cámara oscura para realizar una observación indirecta del Sol, proyectando su imagen en el interior de una caja y permitiendo una observación segura.



Representación de una cámara oscura para la observación del Sol.



Actividades en detalle

PASOS:

1. Realiza un corte cuadrado pequeño en una de las caras de los costados de la caja para hacer el visor lateral por donde vas a mirar.
2. Realiza otro corte cuadrado para el lugar por donde va a entrar la luz del Sol.
3. Si tu caja no es blanca, recorta un rectángulo de papel blanco un poco más pequeño que el tamaño de la cara opuesta a la que elegiste para que entre la luz del Sol y después pégalo en el interior de la caja. Esta hoja será la pantalla donde podrás observar la imagen del Sol.
4. Debes sellar cualquier hueco o abertura por donde podría entrar la luz del Sol para lograr que la caja sea completamente oscura.
5. Por último, tapa el corte cuadrado por el que va a entrar la luz del Sol con un trozo de papel aluminio y haz un orificio en el mismo con una aguja o alfiler.
6. Si todo ha ido bien, asómate por la ventana del visor para ver la imagen del Sol proyectada en tu cámara oscura



Pasos para hacer la cámara oscura



Esquema general de una cámara oscura con visor lateral



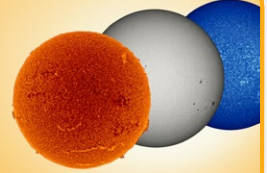
Ejemplo práctico de uso de la cámara oscura para observar el Sol

3.5 Cómo estudiamos el Sol

Experimento

1

OBSERVANDO EL SOL CON EL TELESCOPIO SOLAR DE CESAR (HELIOS)



Construcción de una cámara oscura con una caja



6-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



30 min



Materiales para el experimento:
Dispositivo con acceso a internet



Actividad de interior

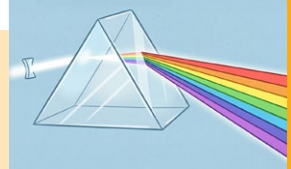


Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Experimento

2

CONSTRUYENDO UN ESPECTRÓGRAFO CASERO



Con materiales que tenemos en casa construiremos un espectrógrafo para aprender más sobre qué es la luz



8-12 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



45 min



Materiales para el experimento:

- Tubo de cartón (puede ser de papel de cocina)
- Trozo de cartón
- CD o DVD
- Cúter o tijeras
- Celo, cinta adhesiva
- Fuente de luz (linterna o luz solar indirecta)



Actividad de interior



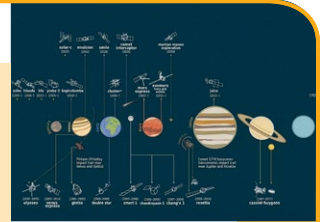
Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Cómo estudiamos el Sol

Experimento

3

MISIONES DE LA ESA QUE ESTUDIAN EL SOL



Se descubrirán misiones de la ESA que han estudiado y estudian el Sol y su impacto en nuestro día a día



6-12 años



Proyecto digital, manipulativo y cooperativo



45 min



Materiales para el experimento: ordenador con acceso a Internet, papel y bolígrafos



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: OBSERVANDO EL SOL CON EL TELESCOPIO SOLAR DE CESAR

DESCRIPCIÓN:

En este experimento, se aprenderá a ver las diferencias entre imágenes solares tomadas con distintos filtros. Se reconocerán fenómenos básicos como manchas, protuberancias y a diferencias regiones activas en el Sol.

PASOS:

1. Accedemos a la web de CESAR:

https://cesar.esa.int/index.php?Section=Live_Sun y encontramos las últimas imágenes obtenidas con nuestro telescopio. En la parte inferior de la imagen se puede ver el día y la hora cuando se han tomado.

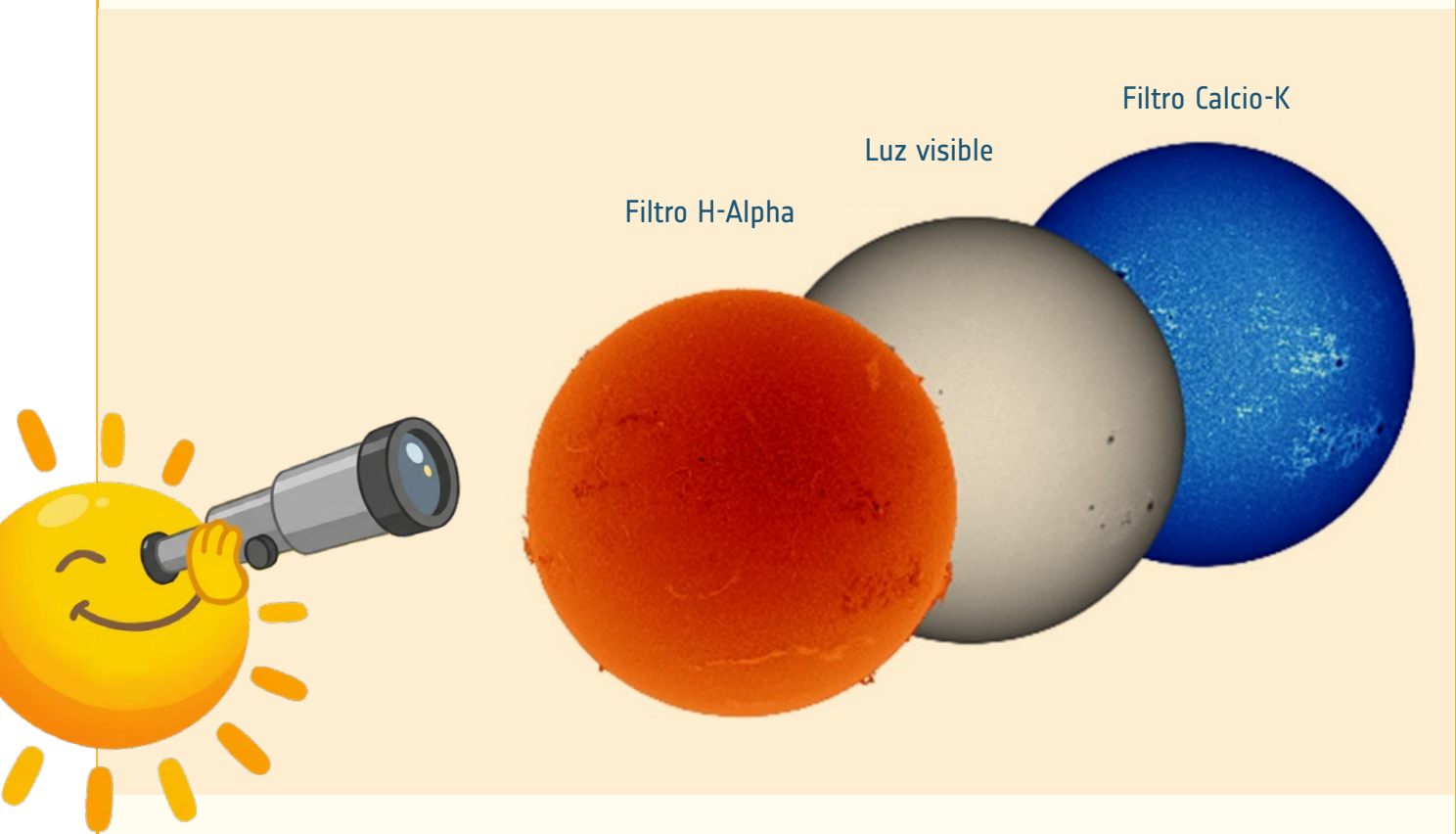
2. Aparecen 2 imágenes, en ambas hay una línea en el centro, esta línea separa la imagen en el visible (parte derecha) con la imagen con uno de los filtros (H-Alpha, Calcio-K). Desde la parte central se puede mover la línea hasta llegar a ver la imagen completamente en el visible o con el filtro utilizado.



Actividades en detalle

3. ¿Qué podemos ver con cada filtro?

- **Luz visible:** este filtro simplemente quita la mayor parte de la luz del Sol, para que podamos mirarlo con seguridad. Nos permite ver la "superficie" del Sol, donde aparecen manchas oscuras que son zonas un poco más frías que el resto.
- **Filtro rojo (llamado H-Alpha):** Este filtro deja pasar solo la luz roja y nos permite ver una capa del Sol donde suceden cosas muy llamativas, como "llamaradas solares" en los bordes.
- **Filtro azul (llamado Calcio-K):** Este filtro deja pasar luz azul y nos ayuda a ver zonas muy brillantes, donde el Sol está muy activo.



4. Después de observar las diferentes imágenes, cada uno dibuja tres círculos representando el Sol y en cada uno de ellos reproduce lo que has visto en cada tipo de imagen.

Durante el año 2017 se pudieron tomar muchas imágenes del Sol. Consulta el archivo en visible y observa cómo cambian las manchas solares a lo largo del tiempo:

[CESAR News - The Sun in 2017](#)

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 2: CONSTRUYENDO UN ESPECTRÓGRAFO CASERO

DESCRIPCIÓN:

En este experimento construiremos un espectrógrafo básico, con él entenderemos mejor qué es la luz y veremos que la luz blanca está formada por diferentes colores, los identificaremos y aprenderemos los colores del espectro visible.

PASOS:

1. Preparamos el CD, para ello hay que dejarlo "transparente", quitarle, si tiene, la pegatina donde ponga el contenido, tamaño...para que pueda pasar la luz. Esto se puede hacer con celo, presionando sobre la superficie no transparente y tirando para ir arrancando la pegatina.
2. A continuación, preparamos el tubo. Hay que hacer una ranura semicircular en diagonal donde luego vamos a colocar el DVD y a la misma altura en la parte contraria una abertura en forma rectangular.



créditos: starhop.com

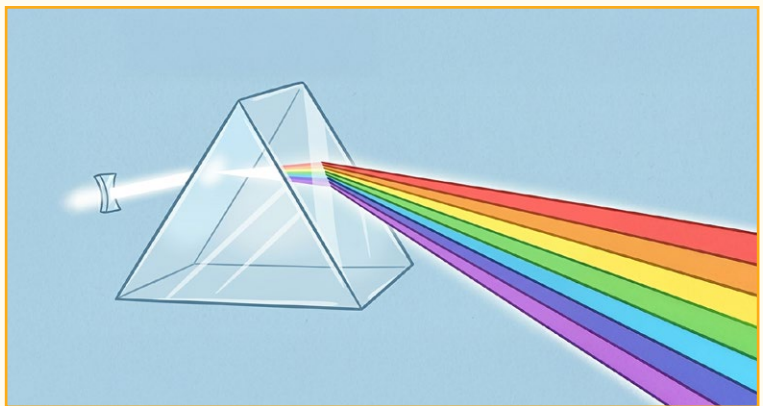


Actividades en detalle

3. Tapamos el extremo del tubo cercano a las ranuras con un trozo de cartón y el otro extremo también, pero hacemos una abertura, por donde vamos a mirar nosotros.
4. Se mete el disco en la ranura semicircular, se orienta hacia abajo y miramos por la ranura, mientras otra persona enfoca la linterna por la abertura rectangular o si hace sol podemos usar la propia luz del Sol de manera indirecta. Sobre el CD veremos los distintos colores que forman la luz blanca.



créditos: starhop.com



EXPERIMENTO 3: MISIONES DE LA ESA QUE ESTUDIAN EL SOL

DESCRIPCIÓN:

En este experimento conoceremos la ESA (Agencia Espacial Europea) y algunas de sus misiones para investigar el Sol. Esto nos hará saber más sobre el Sol y su impacto en la meteorología espacial, la tecnología y la comprensión del origen de la actividad estelar.



Actividades en detalle

PASOS:

1. Conoce más sobre la ESA y sus misiones que estudian el Sol:

El estudio del Sol ha sido una de las líneas de trabajo en la ESA desde su creación.

Primero colaboró en misiones internacionales y después desarrolló misiones propias para estudiar la actividad solar, el viento solar y su interacción con el entorno.

Desde entonces, el estudio del Sol se ha convertido en una de las líneas estratégicas de la ESA, especialmente debido a su impacto en la meteorología espacial, la tecnología y la comprensión del origen de la actividad estelar.

Puedes conocer más sobre estas misiones en esta página:

[CESAR Misiones de la ESA relacionadas con el Sol](#)

2. Dibuja una línea del tiempo donde coloques al menos 5 misiones de la ESA que han estudiado el Sol
3. Elige una de estas misiones y haz un mural donde aparezca:
 - Nombre de la misión
 - Cuándo se lanzó
 - Qué estudia del Sol
 - Un dibujo del satélite



3.6 Actividades locales para eclipses solares de los años 2026, 2027 y 2028

Experimento

1

LOS ECLIPSES QUE VAMOS A VER. RECONSTRUCCIÓN Y ANIMACIÓN EN 2D.



Reconstruye las fases de un eclipse en 2D, a partir de mapas IGN



5-10 años



Proyecto manipulativo



1-2 h



Materiales para el experimento:
 - Cartulina negra (1 unidad en A3)
 - Goma EVA negra (1 unidad en A3)
 - Felpa naranja (1 unidad en A3)
 - Cera blanca o amarilla
 - Molde circular o vaso
 - Pegamento
 - Tijeras



Actividad de interior

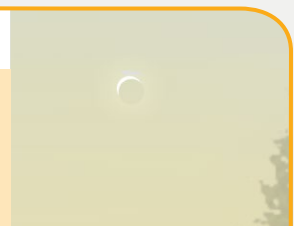


Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA

Experimento

2

CAZADORES DE ECLIPSES (STELLARIUM)



Reproduce el eclipse en una localización



8-12 años



Proyecto digital



1 h



Materiales para el experimento:
 Ordenador con acceso a internet



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: LOS ECLIPSES QUE VAMOS A VER. RECONSTRUCCIÓN Y ANIMACIÓN EN 2D

DESCRIPCIÓN:

Reconstruir con materiales táctiles las fases temporales de un eclipse en 2D, a partir de mapas del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Crear una animación con ellos.

NOTAS:

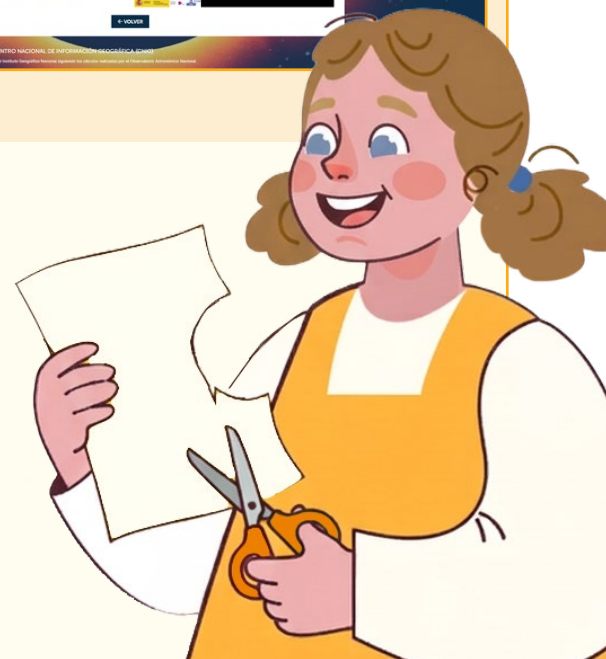
1. Accede a los mapas temporales de cada provincia se obtienen de la **web del IGN para el eclipse** <https://eclipses.ign.es/>
2. Seleccionar el año del eclipse: **2026, 2027 o 2028:**
3. Accede a 'CONOCE TODA LA INFORMACIÓN' y a la pestaña **"Desde las capitales de provincia"**.
4. Selecciona la **Comunidad Autónoma** y la **Provincia**.

Procedimiento en imágenes



créditos: IGN

- o Otros: Vídeo sobre la historia de la animación en papel en 2D: <https://youtu.be/eXv23qVSA7k>

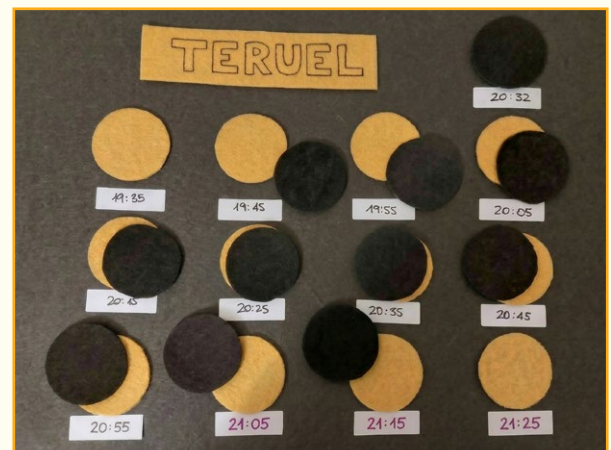
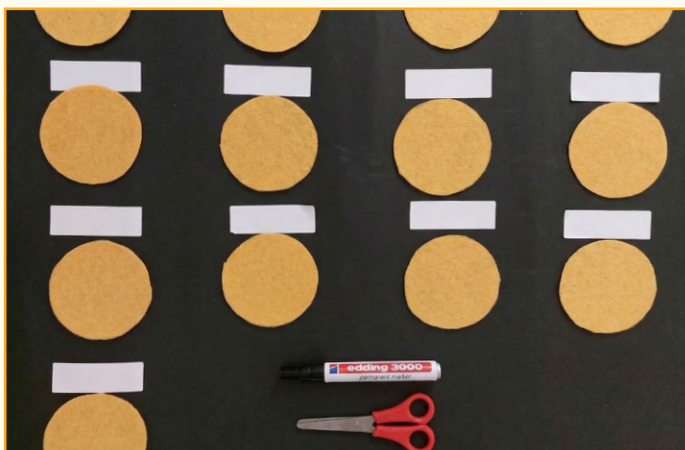


Actividades en detalle

CONSTRUYE TU MAPA TEMPORAL DEL ECLIPSE

PASOS:

- 1. Mapa:** Obtén tu mapa temporal del eclipse desde una capital de provincia.
- 2. Soles:** Dibuja y recorta 13 círculos de felpa naranja iguales que serán los discos del Sol en 13 momentos.
- 3. Lunas:** Recorta 11 círculos de goma EVA iguales que harán de los discos de la Luna
 - a. Para los eclipses 2026 y 2027:** Los discos de la Luna son todos iguales entre si e iguales a los discos del Sol.
 - b. Para el eclipse 2028:** Los discos de la Luna son todos iguales pero menores que los discos del Sol
- 4.** Escribe las horas de cada una de las 13 fases a representar igual que se encuentran en el mapa (en negro las horas y minutos, cada una separada 10 minutos. **NOTA:** En rojo se escribirán aquellas fases del eclipse que desde vuestra capital de provincia el Sol estaría bajo el horizonte).
- 5.** Coloca los 13 momentos o tiempos de las fases del eclipse sobre la cartulina negra A3 como muestra el mapa del IGN.
- 6.** Pega con fieltro encima de las pegatinas blancas con los tiempos los discos de los soles, como se ve en el procedimiento en imágenes.
- 7.** Pega sobre 11 de los discos de los soles los discos de goma EVA de la Luna. Mira el procedimiento en imágenes y deja libre el primero y el último disco del Sol.
- 8.** Llega el momento de sentir la composición del eclipse: cierra los ojos y pasa la mano suave sobre tu composición. También puedes decirle a alguien de tu equipo que te ayude a ir pasando por los distintos momentos del eclipse ordenadamente.



créditos: Cesar

Procedimiento en imágenes

Actividades en detalle

CREA UNA ANIMACIÓN DEL ECLIPSE

PASOS:

1. Recorta otra cartulina negra en 13 hojas para crear tu libro de animación.
2. Usa los materiales creados en los pasos 2-4 de la hoja anterior o vuelve a crearlos.
3. Si decides reutilizar los materiales del procedimiento anterior, despegas el disco del Sol con el disco de la Luna encima y colócalo en el centro de cada hoja del libro de cartulinas negras.
4. Asegúrate que el momento temporal central del eclipse (también llamado máximo) se encuentra en la mitad del libro de cartulinas negras.
5. Haz la animación ojeando el libro.



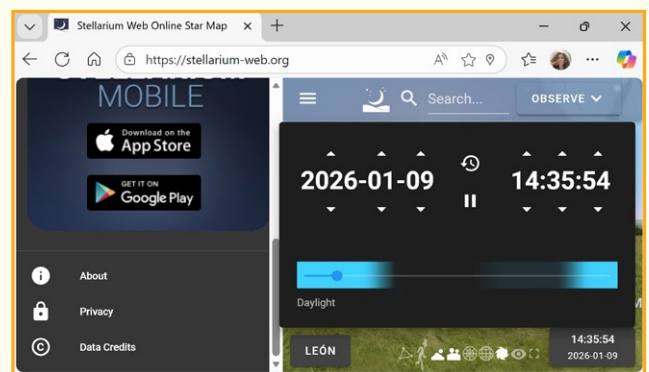
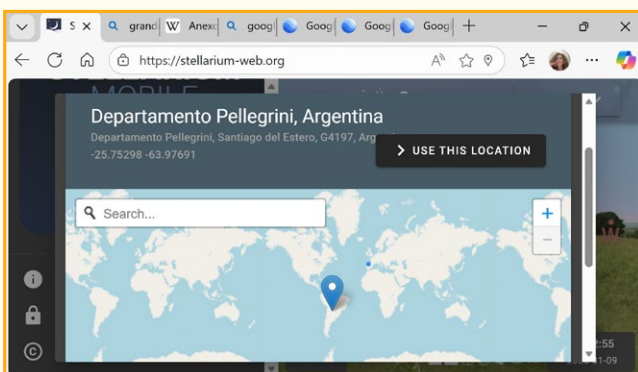
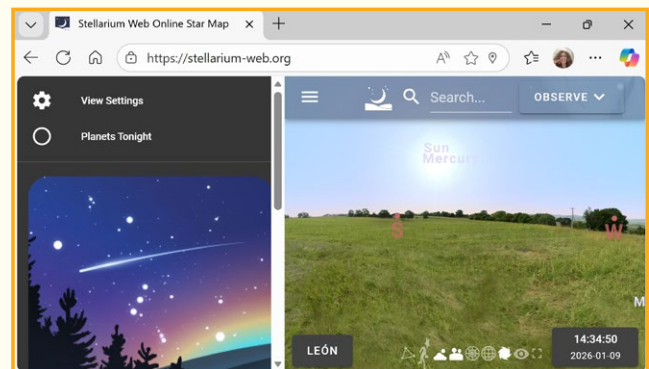
EXPERIMENTO 2: CAZADORES DE ECLIPSES (WEBSITE STELLARIUM)

DESCRIPCIÓN:

En este experimento el alumnado reproducirá digitalmente el eclipse de Sol para una fecha y un lugar determinado.

NOTAS:

1. Accede a Stellarium web
<https://stellarium-web.org/>
2. Selecciona un **lugar** de observación (por mapa o por nombre)
3. Seleccionar **la fecha del eclipse**, dada en año-mes-día hora: minutos: segundos



créditos: Stellarium

Procedimiento en imágenes

Actividades en detalle

Para el eclipse solar total del **2026.08.12**:
<https://visualizadores.ign.es/eclipses/2026>

Para el eclipse solar total del **2027.08.02**:
<https://visualizadores.ign.es/eclipses/2027>

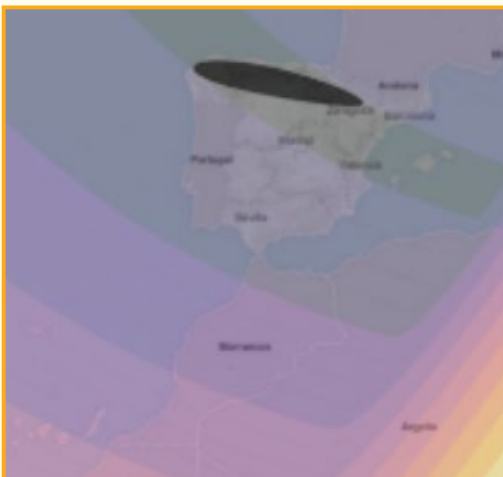
Para el eclipse solar anular del **2028.01.26**:
<https://visualizadores.ign.es/eclipses/2028>



SIMULA TU ECLIPSE

PASOS:

1. Elige un año (2026, 2027 o 2028) para estudiar el eclipse de Sol y accede al visualizador para ese año del apartado NOTAS.
2. Abre Stellarium web (ver enlace en NOTAS) y selecciona, a partir de la información del visualizador del IGN:
 - a. Un lugar de observación en la zona de oscurecimiento total (por ejemplo, León para 2026)
 - b. La fecha del eclipse de Sol en ese lugar (por ejemplo, 2026-08-12 19:30 aproximado)



créditos: IGN



créditos: Stellarium

○ Procedimiento en vídeos:

Vídeo del simulador de eclipse de IGN para 2026:

<https://cesar.esa.int/download.php?Id=3822&N=24627925>

Vídeo de Stellarium web desde León para la tarde del 12 de agosto del 2026:

<https://cesar.esa.int/download.php?Id=3850&N=11017239>

Actividades recomendadas para edades de entre 13 y 18 años

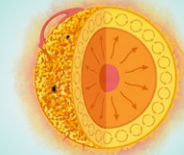


4.1 Conoce al Sol

Experimento

1

CONSTRUCCIÓN DE MODELOS 2D Y 3D DEL SOL



Construcción de modelos 2D y 3D del Sol



13-18 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



90 min



Materiales para el experimento:

- Plastilinas de colores (3D)
- Acetatos transparentes (varias hojas) (2D)
- Marcadores permanentes de colores (amarillo, naranja, rojo, azul, blanco) (2D)
- Cartulina negra (para la base) (2D)
- Tijeras, pegamento y regla (2D)



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad, auditiva y TEA

Actividades en detalle

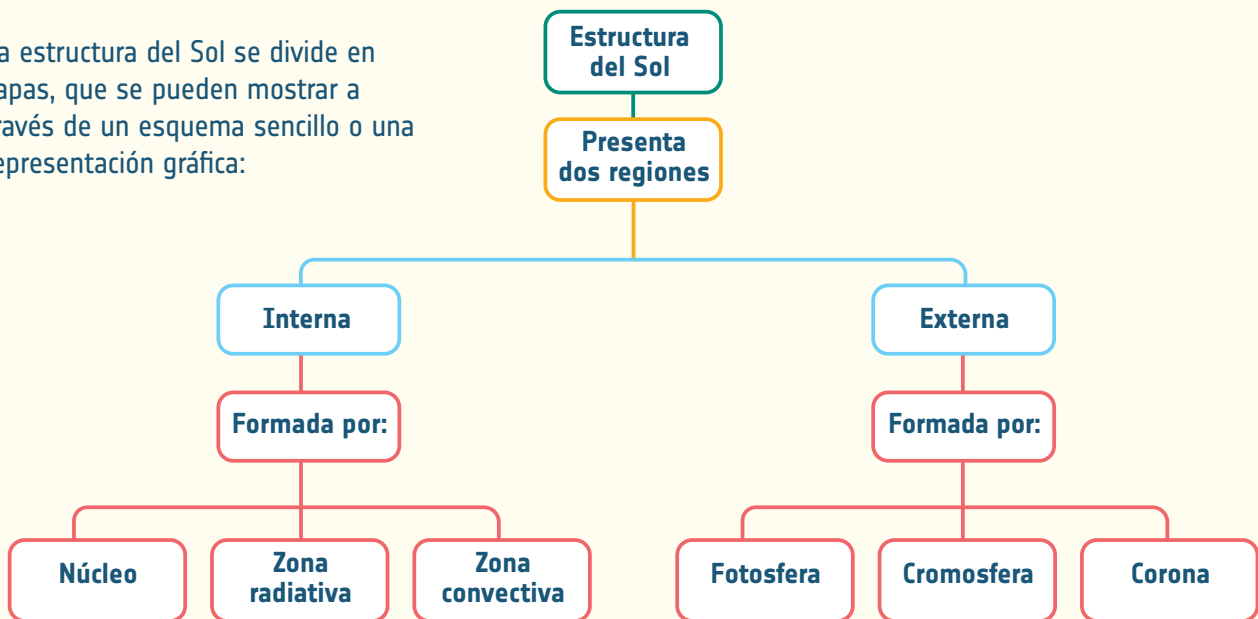
EXPERIMENTO 1: Construcción de modelos 2D y 3D del Sol

DESCRIPCIÓN:

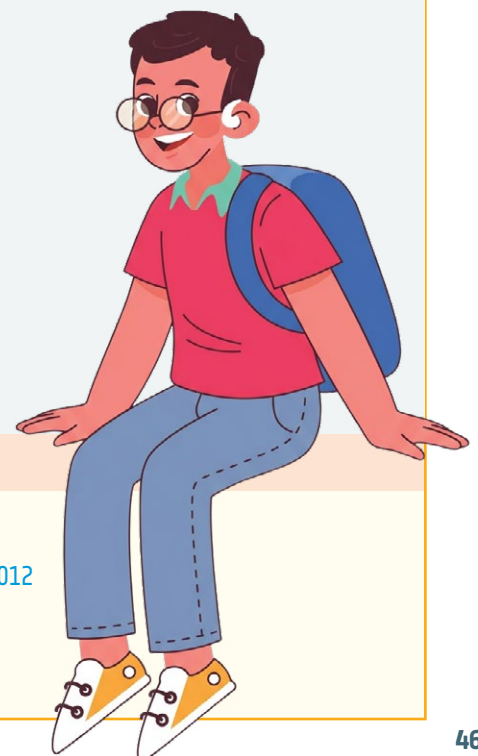
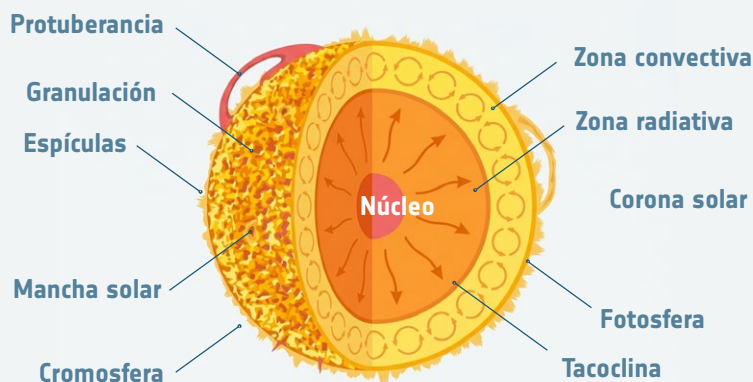
Representar en un modelo 2D y 3D el Sol para entender que tiene capas por dentro y por fuera.

NOTAS 1:

La estructura del Sol se divide en capas, que se pueden mostrar a través de un esquema sencillo o una representación gráfica:



Ejemplo de esquema simple de la estructura del Sol



En el siguiente enlace se puede explorar la estructura del Sol:

<https://sketchfab.com/3d-models/the-structure-of-the-sun-4de530d825d94d84b1f4c0c66ed2a012>

Esquema de las capas del Sol con algunas de sus características:

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2015/12/The_anatomy_of_our_Sun

Modelo 3D del Sol con plastilinas de colores

PASOS:

Utilizamos plastilinas de colores representando las capas del Sol para entender su estructura interna y externa. Las capas del modelo, de dentro hacia afuera, son: el núcleo, la capa radiativa, la capa convectiva, la fotosfera y la cromosfera. La capa más externa, la corona, se puede añadir después utilizando algodón, para representar la estructura "deshilachada" de la corona, visible Solo durante los eclipses totales.



créditos: Carolina Escobar Quirós (Helios group) y León Jaime Restrepo Quirós

Modelo 2D del Sol con acetatos

NOTAS 2:

Para hacer un modelo de las capas del Sol con acetatos, se necesitan hojas transparentes para representar las capas (Fotosfera, Cromosfera, Corona, Zona Radiativa, Zona Convectiva, Núcleo) y marcadores de colores para dibujar las características y temperaturas, apilando los acetatos de afuera hacia adentro para mostrar la estructura interna, creando un efecto visual de profundidad y diferenciando cada capa por su color y datos clave.



PASOS:

1. **Definir las capas:** Se representan las capas internas y externas del Sol. Las principales son (hacia adentro):
 - a. **Externas (Atmósfera):** Corona, Cromosfera, Fotosfera.
 - b. **Internas:** Zona Convectiva, Zona Radiativa, Núcleo.
2. **Preparar la base:** Usar un trozo de cartulina negra para simular el espacio y poder apilar los acetatos.
3. **Crear cada capa en un acetato:**
 - a. **Acetato 1 (Exterior): Corona.** Dibuja con marcadores azules, blancos y amarillos. Puedes hacer formas irregulares que se extienden, simulando los campos magnéticos y la alta temperatura (millones de grados).
 - b. **Acetato 2: Cromosfera.** Con rojo y naranja, dibuja líneas o formas que simulen llamas y protuberancias solares (decenas de miles de grados).
 - c. **Acetato 3: Fotosfera.** Usa amarillo brillante y blanco para el disco solar visible, dibujando algunas manchas solares (miles de grados).
 - d. **Acetato 4: Zona Convectiva.** Con tonos naranjas y rojos, dibuja patrones de “células” o remolinos que suben y bajan, representando la convección (como cuando el agua hierve en la cacerola al hacer pasta).
 - e. **Acetato 5: Zona Radiativa.** Un tono más uniforme, quizás naranja pálido o amarillo muy claro, para indicar la transferencia de energía.
 - f. **Acetato 6: Núcleo.** Un círculo central en amarillo muy intenso o blanco, representando la fuente de energía.
4. **Ensamblar el modelo:**
 - a. Situar el acetato del Núcleo sobre la cartulina negra.
 - b. Apilar los demás acetatos uno encima del otro, desde la Zona Radiativa hasta la Corona, asegurándote de que estén centrados.
5. **Etiquetar las capas e identificar algunas de sus características:** Se pueden añadir pequeños carteles o etiquetas en cada capa para indicar su nombre y temperatura, usando un poco de papel o directamente sobre los acetatos con marcadores de colores.



4.2 ¿Qué son los eclipses?

Experimento

1

ÓRBITAS-II - CONSTRUYE TU PROPIO MODELO



Construir un telurio y explicar movimientos Sol-Tierra-Luna.



13-18 años



Proyecto manipulativo



1 h



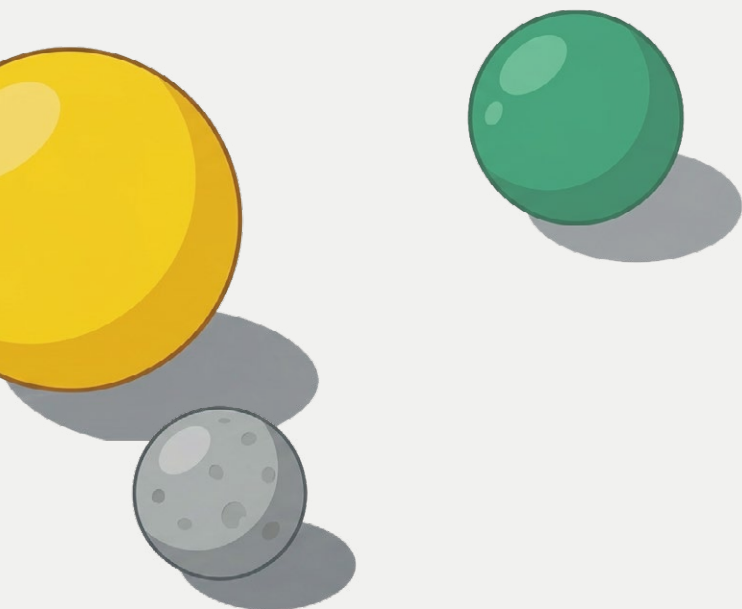
Materiales para el experimento:
Piezas de telurio con numeración definida e instrucciones



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA



Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: ÓRBITAS II – CONSTRUYE TU PROPIO MODELO

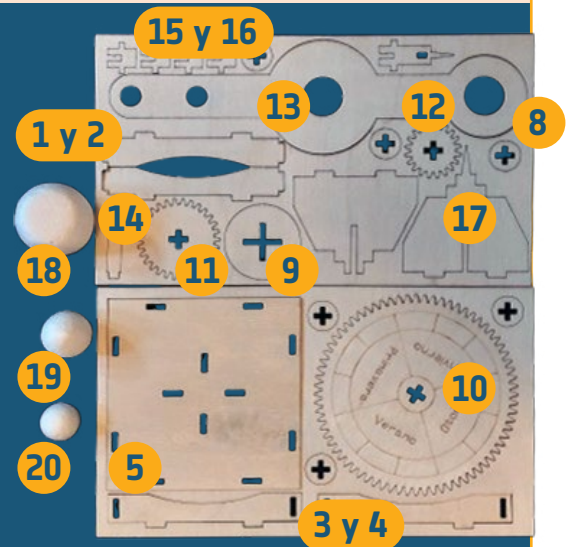
DESCRIPCIÓN:

Construir un telurio para entender el sistema Sol-Tierra-Luna siguiendo las instrucciones dadas. El código QR presenta un vídeo explicativo sobre los eclipses.

PASOS:



Mira este video y aprende qué es un eclipse



créditos: Telurio generado por SpaceRobotics.eu

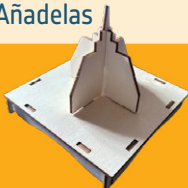
Une las piezas **1, 2, 3 y 4**



Añade la pieza **5**



Une las piezas **6 y 7** y Añadelas



Añade la pieza **8**



Añade la pieza **9**



Añade la pieza **10**



Añade la pieza **11 y 12**



Añade la pieza **13**



Añade la pieza **14**



Añade la pieza **15, 16 y 17**



Añade la pieza **18 la 19 y 20**



4.3 Tipos de eclipses de Sol

Experimento

1

¿CUÁNTOS TIPOS DE ECLIPSES SOLARES HAY?



Con pelotas de diferentes tamaños simularemos los diferentes tipos de eclipses



12-16 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



50 min



Materiales para el experimento:

- Pelota grande (Sol), mediana (Tierra), pequeña (Luna) o discos de cartón
- Linterna potente
- Cinta métrica



Actividad de interior y exterior

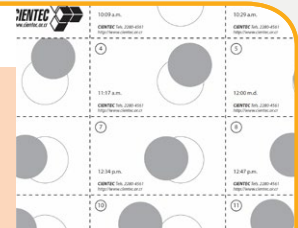


Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Experimento

2

FLIPBOOK CIENTÍFICO DEL ECLIPSE



Construcción de un librito animado (flipbook) para visualizar la secuencia de fases que tienen lugar a lo largo de un eclipse



12-16 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



60 min



Materiales para el experimento:

- Ordenador con acceso a internet
- Mapas de eclipses de IGN (2026-2027-2028)
- Papel y lápiz



Actividad de interior



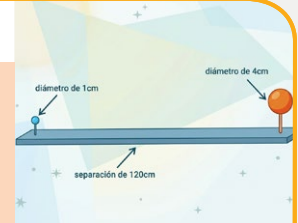
Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Tipos de eclipses de Sol

Experimento

3

CONSTRUCCIÓN DE UN SIMULADOR DE ECLIPSES



Se utiliza un modelo a escala con pequeñas pelotas para representar la Tierra y la Luna y la distancia entre ellas para simular eclipses solares



13-18 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



50 min



Materiales para el experimento:

- Listón de madera: de aproximadamente 120 cm de largo
- Clavos: dos clavos (uno para cada bola)
- Bolas: una de 4 cm de diámetro (Tierra) y otra de 1 cm (Luna)
- Herramientas: para fijar las bolas a los clavos, como pegamento o alambre



Actividad de interior y exterior



Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: ¿CUÁNTOS TIPOS DE ECLIPSES SOLARES HAY?

DESCRIPCIÓN:

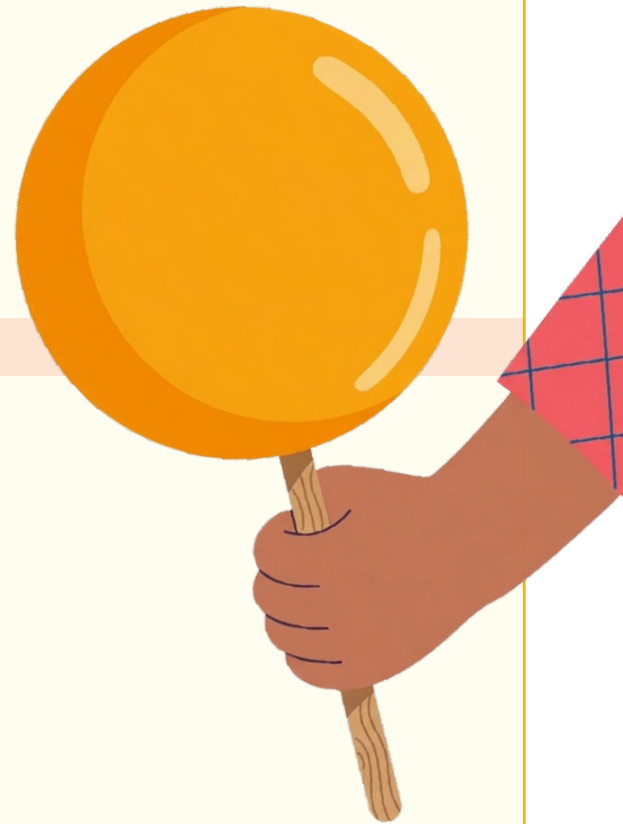
En este experimento se utiliza un modelo a escala con pelotas (hinchables o no) o con discos de diferentes materiales para representar el Sol, la Tierra y la Luna y la distancia entre ellos.

NOTAS:

A continuación, se simula la interposición de la Luna sobre el Sol para mostrar los eclipses solares parciales, totales o anulares. Para representar el Sol se puede utilizar una gran pelota, un disco, o también un foco de luz que permita iluminar la Tierra e interponer entre ella y la luz el modelo correspondiente de la Luna.

PASOS:

- Representación a escala relativa.
- Identificación experimental de umbra, penumbra y antumbra.
- Discusión sobre las limitaciones del modelo.



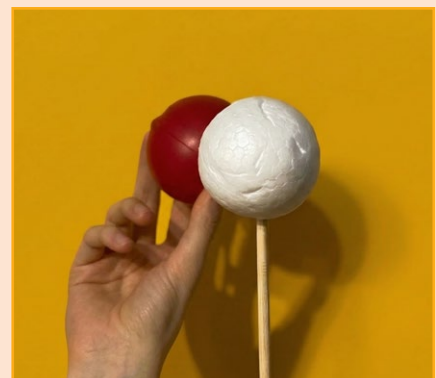
créditos: Bridget Coady



Ejemplo de eclipse total utilizando pelotas a escala



Ejemplo de eclipse anular utilizando pelotas a escala



Ejemplo de eclipse parcial utilizando pelotas a escala

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 2: FLIPBOOK CIENTÍFICO DEL ECLIPSE

DESCRIPCIÓN:

Construcción de un librito animado (flipbook) para visualizar la secuencia de fases que tienen lugar a lo largo de un eclipse.

PASOS:

La secuencia de un eclipse total consta de cinco fases principales:

1. **Primer Contacto (Inicio de parcialidad)**, esta fase es el inicio de la fase parcial
2. **Segundo Contacto (Inicio de totalidad)**, esta fase es el inicio de la totalidad, con la aparición del anillo de diamantes y “Perlas de Baily”.
3. **Totalidad**, es el momento central, cuando se produce el eclipse y es visible la corona solar y las protuberancias.
4. **Tercer Contacto (Fin de totalidad)**, esta fase es el fin de la totalidad, con la aparición del segundo anillo de diamantes.
5. **Cuarto Contacto (Fin de parcialidad)**, esta fase es la finalización del eclipse. La Luna abandona el disco del Sol.

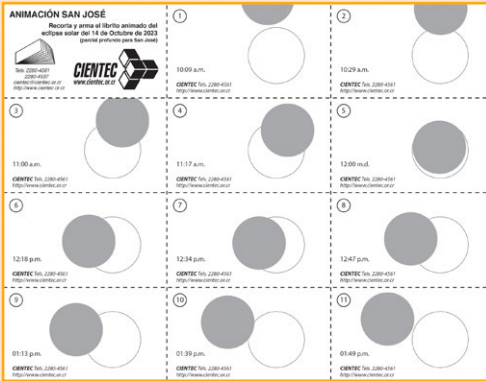
La secuencia de un eclipse anular consta también de cinco fases principales:

1. **Primer Contacto (Inicio de parcialidad)**: La Luna toca por primera vez el borde del Sol, comenzando a cubrirlo.
2. **Segundo Contacto (Inicio anularidad)**: Justo antes de la anularidad, se ven las “Perlas de Baily” (luz solar brillando en los valles lunares), y luego se forma el “anillo de fuego”.
3. **Eclipse Máximo**: La Luna está centrada, formando el “anillo de fuego” perfecto, con el centro del Sol oscuro y un borde luminoso alrededor.
4. **Tercer Contacto (Fin anularidad)**: La Luna empieza a moverse, y nuevamente aparecen las “Perlas de Baily” antes de que el anillo se rompa y la Luna comience a alejarse del disco solar.
5. **Cuarto Contacto (Fin parcialidad)**: La Luna se separa completamente del Sol, terminando el eclipse, y la luz solar vuelve a ser normal, aunque se deben seguir usando gafas protectoras.



Actividades en detalle

NOTAS:



Ejemplo de Flipbook para un eclipse anular
créditos: cientec.or.cr

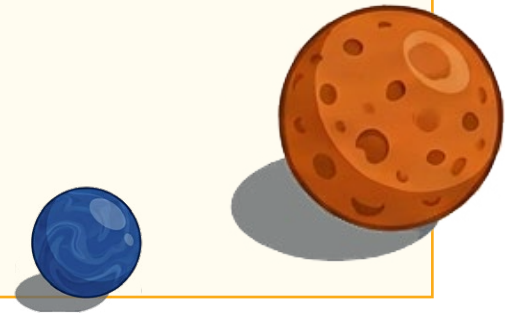
El Flipbook puede incluir fases principales e intermedias para crear una animación más fluida y completa. El número mínimo de dibujos sería de 12.

El Instituto Geográfico Nacional ha creado una aplicación que permite obtener 13 imágenes simuladas de las fases de los próximos eclipses solares que tendrán lugar en España en los próximos años. Es muy intuitiva, basta seleccionar en el mapa la provincia para obtener la secuencia del eclipse tal como se verá desde su capital correspondiente, con los tiempos expresados en hora oficial. A partir de esas imágenes, se pueden realizar los dibujos necesarios para crear el Flipbook.

Para el eclipse solar total del 12 de agosto de 2026:
<https://eclipses.ign.es/eclipse-total-sol-de-12-de-agosto-2026.html>

Para el eclipse solar total del 2 de agosto de 2027:
<https://eclipses.ign.es/eclipse-total-sol-de-2-de-agosto-2027.html>

Para el eclipse solar anular del 26 de enero de 2028:
<https://eclipses.ign.es/eclipse-anular-sol-de-26-de-enero-2028.html>



EXPERIMENTO 3: CONSTRUCCIÓN DE UN SIMULADOR DE ECLIPSES

DESCRIPCIÓN:

Se utiliza un modelo a escala con pequeñas pelotas para representar la Tierra y la Luna y la distancia entre ellas para simular eclipses solares.

NOTAS 1:

Para construir tu simulador de eclipses, usa dos clavos o alambres separados por 120 cm en un listón de madera y fija una bola de 4 cm (Tierra) y otra de 1 cm (Luna) en cada clavo. Para simular un eclipse solar, alinea el listón con el Sol y coloca la sombra de la bola de la Luna sobre la de la Tierra. Para un eclipse lunar, invierte el listón para que la sombra de la bola de la Tierra caiga sobre la bola de la Luna.



créditos: CESAR

https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/SolyEclipses_cast.pdf

Actividades en detalle

PASOS:

1. Fija las bolas:

Coloca los dos clavos en el listón de madera, separados por 120 cm. Fija la bola de 4 cm en un clavo y la bola de 1 cm en el otro, respetando esta distancia para mantener la proporción.

2. Simula un eclipse solar:

1. Orienta el listón hacia el Sol.
2. El Sol, la Luna y la Tierra deben estar alineados.
3. Coloca la sombra de la bola de la Luna (la de 1 cm) sobre la bola de la Tierra (la de 4 cm). La sombra de la Luna es una pequeña mancha oscura que se proyecta sobre la Tierra.

3. Simula un eclipse lunar:

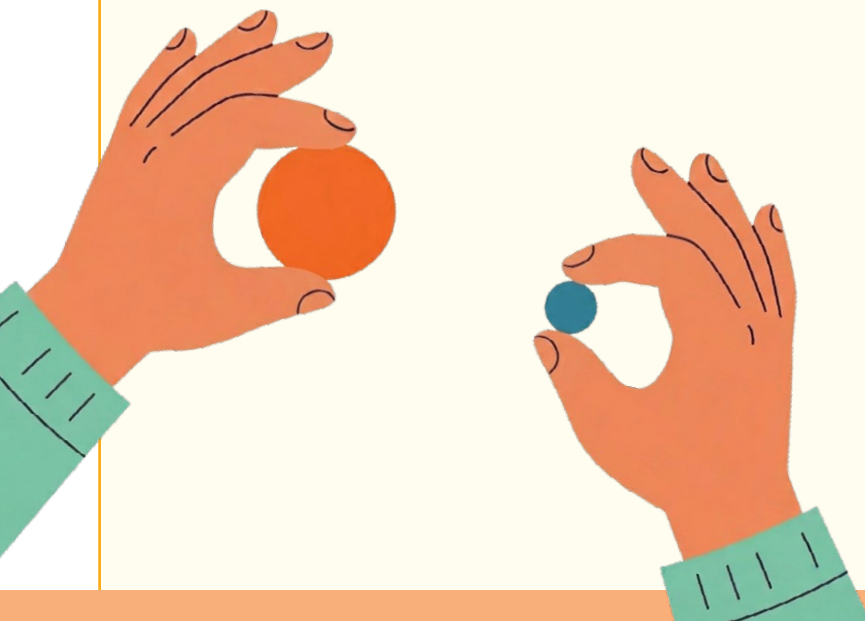
1. Da la vuelta al listón.
2. Orienta la Tierra hacia el Sol.
3. La sombra de la bola de la Tierra (la de 4 cm) debe caer sobre la bola de la Luna (la de 1 cm).



NOTAS 2:

Alineación: Alinear el listón con el Sol es difícil, lo que ayuda a entender por qué los eclipses no ocurren cada mes. Esto demuestra la importancia de la alineación precisa para que ocurra un eclipse.

Escala: Las proporciones de este modelo son precisas para el tamaño relativo de la distancia entre la Tierra y la Luna. La distancia entre las dos bolas (120 cm) corresponde a la distancia real entre la Tierra y la Luna en escala.



*Ejemplo de uso del simulador de eclipses
– Eclipse solar*

4.4 Cómo observar un eclipse de Sol de forma segura

Experimento

1

USO CORRECTO DE LAS GAFAS HOMOLOGADAS DE ECLIPSE



Aprender a utilizar correctamente las gafas de eclipse



13-18 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



30 min



Materiales para el experimento:
Gafas homologadas de eclipse



Actividad de exterior



Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Experimento

2

CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA OSCURA



Construcción de una cámara oscura con una caja



13-18 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



50 min



Materiales para el experimento:

- Caja de cartón
- Hojas blancas
- Papel aluminio
- Cinta adhesiva
- Tijeras
- Cúter
- Un alfiler o aguja



Actividad de interior y exterior



Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: USO CORRECTO DE LAS GAFAS HOMOLOGADAS DE ECLIPSE

DESCRIPCIÓN:

En este experimento aprenderemos el uso correcto de las **gafas homologadas de eclipse**.

PASOS:

1. **Verifica tus gafas:** Asegúrate de que tus gafas para eclipse tengan la certificación de seguridad ISO 12312-2 y estén en buen estado, sin rasguños ni daños en el filtro.
2. **Ponte las gafas primero:** Antes de mirar al Sol, ponte las gafas para eclipse para proteger tus ojos de la luz brillante.
3. **Mira al Sol:** Ahora puedes mirar directamente al Sol a través de las gafas. Observa por intervalos de no más de 15-30 segundos, con descansos de un minuto para tu vista.
4. **Quítate las gafas correctamente:** Cuando termines de observar, quítate las gafas *después* de apartar la mirada del Sol.

NOTAS:

Qué NO hacer:

- **No mires el Sol sin protección:** Nunca uses gafas de Sol normales, radiografías, negativos de fotos, CDs, papel de aluminio o trucos caseros. Pueden dar una falsa sensación de seguridad y causar daño irreversible.
- **No mires a través de dispositivos:** No mires el Sol a través de cámaras, telescopios o binoculares sin filtros solares especiales, ya que concentran los rayos y pueden dañar el filtro y tus ojos.

Durante la totalidad (solo en eclipses totales)

- **¡Solo durante la totalidad!** Solo cuando la Luna cubre completamente el disco solar y se oscurece, puedes quitarte las gafas para ver la corona solar. Es un momento muy breve.
- **Vuelve a ponerte las gafas inmediatamente:** En cuanto aparezca el primer destello del Sol tras la totalidad, vuelve a ponerte las gafas.



Actividades en detalle

EXPERIMENTO 2: CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA OSCURA

DESCRIPCIÓN:

En este experimento aprenderemos a construir una cámara oscura con una caja de cartón.

NOTAS:

¿Qué es una cámara oscura?

La cámara oscura es un instrumento hecho normalmente con una caja, gracias al cual podemos observar el efecto que se produce cuando “capturamos” una imagen que se proyecta en su interior. La luz, que entra por el pequeño agujero realizado en uno de los laterales de la caja, proyecta en el lateral opuesto una imagen invertida de aquello que está enfrente del agujero. Este invento nos sirve para entender cómo funciona una cámara fotográfica.

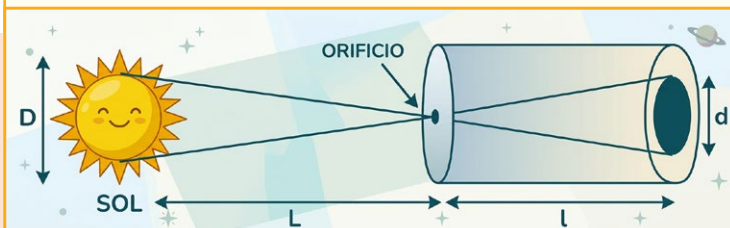


Representación de una cámara oscura para la observación del Sol.

La cámara oscura de artista fue la base para realizar experimentos en los inicios de la fotografía. Es el origen de la cámara moderna, ya que el lugar donde se refleja la imagen invertida es donde colocaríamos la película o negativo, que es un material sensible a la luz del que obtendremos la foto final. El agujerito que hacemos en la caja se puede llamar *estenopo*. Dicho agujero, de pequeño diámetro, produce una imagen limitando posibles trayectos de la luz desde puntos luminosos en el objeto elegido a sólo uno.

En nuestro caso, podemos utilizar este fundamento de la cámara oscura para realizar una observación indirecta del Sol, proyectando su imagen en el interior de una caja y permitiendo una observación segura.

Del diagrama anterior podemos inferir el valor del diámetro solar, D , utilizando la semejanza de triángulos y conocidas la longitud de la caja, l , el diámetro de la imagen del Sol en la pantalla, d ; y la distancia de la Tierra al Sol, L .



$$\frac{\text{Diámetro del Sol } (D)}{\text{Distancia de la Tierra al Sol } (L)} = \frac{\text{Diámetro de la imagen } (d)}{\text{Distancia de la imagen al orificio } (l)} \quad \frac{D}{L} = \frac{d}{l} \rightarrow D = L \times \frac{d}{l}$$

Actividades en detalle

PASOS:

1. Realiza un corte cuadrado pequeño en una de las caras de los costados de la caja para hacer el visor lateral por donde vas a mirar.
2. Realiza otro corte cuadrado para el lugar por donde va a entrar la luz del Sol.
3. Si tu caja no es blanca, recorta un rectángulo de papel blanco un poco más pequeño que el tamaño de la cara opuesta a la que elegiste para que entre la luz del Sol y después pégalo en el interior de la caja. Esta hoja será la pantalla donde podrás observar la imagen del Sol.
4. Debes sellar cualquier hueco o abertura por donde podría entrar la luz del Sol para lograr que la caja sea completamente oscura.
5. Por último, tapa el corte cuadrado por el que va a entrar la luz del Sol con un trozo de papel aluminio y haz un orificio en el mismo con una aguja o alfiler.
6. Si todo ha ido bien, asómate por la ventana del visor para ver la imagen del Sol proyectada en tu cámara oscura



créditos: Cesar

Pasos para hacer la cámara oscura



Esquema general de una cámara oscura con visor lateral



créditos: Cesar

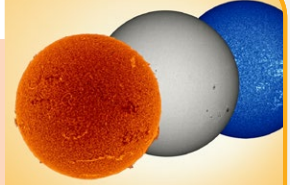
Ejemplo práctico de uso de la cámara oscura para observar el Sol

4.5 Cómo estudiamos el Sol

Experimento

1

OBSERVANDO EL SOL CON EL TELESCOPIO SOLAR DE CESAR (HELIOS)



Actividades sobre el Sol a partir de las imágenes del Sol tomadas con nuestro telescopio accesibles en la página web de CESAR



13-18 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



30 min



Materiales para el experimento:
Dispositivo con acceso a internet



Actividad de interior

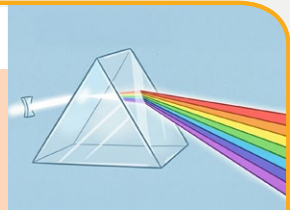


Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Experimento

2

CONSTRUYENDO UN ESPECTRÓGRAFO CASERO



Con materiales que tenemos en casa construiremos un espectrógrafo para aprender más sobre qué es la luz



13-18 años



Proyecto manipulativo y cooperativo



45 min



Materiales para el experimento:
- Caja de cartón o tubo de patatas
- CD o DVD
- Cúter
- Regla
- Tijeras
- Papel negro o cartulina oscura
- Cinta adhesiva negra



Actividad de interior



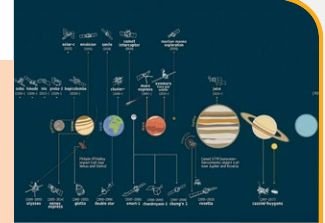
Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Cómo estudiamos el Sol

Experimento

3

MISIONES DE LA ESA QUE ESTUDIAN EL SOL



Se descubrirán misiones de la ESA que han estudiado y estudian el Sol y su impacto en nuestro día a día



13-18 años



Proyecto digital, manipulativo y cooperativo



60 min



Materiales para el experimento:

- Ordenador con acceso a internet
- Impresora
- Papel
- Tijeras
- Pegamento



Actividad de interior



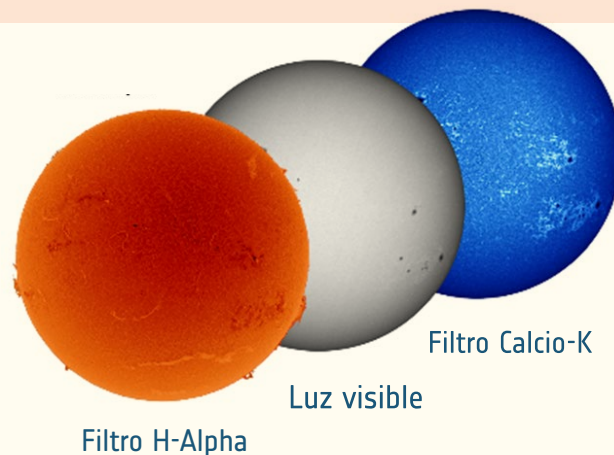
Aplicable a discapacidad auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: OBSERVANDO EL SOL CON EL TELESCOPIO SOLAR DE CESAR

DESCRIPCIÓN:

En este experimento, se comprenderá mejor la estructura interna y atmosférica del Sol, se aprenderá a ver las diferencias entre imágenes solares tomadas con distintos filtros. Se reconocerán fenómenos básicos como manchas, protuberancias y a diferentes regiones activas en el Sol.



NOTAS:

Cuando miramos el Sol desde la Tierra, parece una bola brillante siempre igual, pero en realidad cambia constantemente. La observación solar directa es extremadamente peligrosa, por ello, el estudio del Sol se realiza mediante telescopios solares equipados con filtros específicos, que aíslan determinadas longitudes de onda del espectro electromagnético, permitiendo observar distintas capas (Fotosfera, Cromosfera, Corona, etc) y fenómenos solares.

La comparación de imágenes obtenidas con diferentes filtros es una herramienta clave en la astrofísica solar para comprender la dinámica y evolución del Sol.

PASOS:

1. Accedemos a la web de CESAR:
https://cesar.esa.int/index.php?Section=Live_Sun
 y encontramos las últimas imágenes obtenidas con nuestro telescopio. En la parte inferior de la imagen se pueden ver el día y la hora cuando se han tomado.
2. Aparecen 2 imágenes, en ambas hay una línea en el centro, esta línea separa la imagen en el visible (parte derecha) de la imagen con uno de los filtros (H-Alpha, Calcio-K). Desde la parte central se puede mover la línea hasta llegar a ver la imagen completamente en el visible o con el filtro utilizado.
3. ¿Qué podemos ver con cada filtro?
 - **Luz visible:** Permite observar las manchas solares, regiones de menor temperatura asociadas a intensos campos magnéticos.
 - **Filtro H-Alpha (656,28 nm):** la cromosfera, donde se observan protuberancias, filamentos, espículas y fulguraciones, indicadores de la actividad magnética solar.
 - **Filtro de Calcio-K (393,4 nm):** Permite visualizar regiones activas y áreas de intensa actividad magnética en capas superiores de la atmósfera solar.
4. Identifica en las distintas imágenes manchas solares, protuberancias y filamentos, regiones activas en los distintos filtros.
5. Rellena la tabla según se observen o no los siguientes fenómenos en cada uno de los filtros.

Actividades en detalle

Tabla de observación solar				
Fenómeno / Propiedad solar	H-Alpha (rojo)	Luz visible	Calcio-K (azul)	Observaciones
Manchas solares				
Umbral y penumbra				
Filamentos				
Protuberancias (borde solar)				
Regiones activas brillantes				
Fulguraciones				
Granulación fotosférica				
Actividad magnética evidente				
Cambios rápidos en el tiempo				

6. Durante el año 2017 se pudieron tomar muchas imágenes del Sol:

- [CESAR News - The Sun in 2017](#)

Consulta las imágenes en visible y observa cómo cambian las manchas solares a lo largo del tiempo
 Consulta las imágenes tomadas con el filtro H-Alpha y observa cómo cambia la actividad magnética (protuberancias, filamentos...)

EXPERIMENTO 2: CONSTRUYENDO UN ESPECTRÓGRAFO CASERO

DESCRIPCIÓN:

En este experimento, construyendo un espectrógrafo con materiales que tenemos en casa, se comprenderá mejor la naturaleza de la luz y se verá su descomposición en diferentes longitudes de onda. Se verá el origen del espectro visible, relacionándolos con los fenómenos de difracción o/y refracción y se analizarán distintos espectros de fuentes de luz natural y artificial.

Actividades en detalle

NOTAS:

¿Qué es un espectrógrafo?

Un espectrógrafo es un instrumento que separa la luz en sus diferentes colores o longitudes de onda y los registra. Con ellos podemos saber:

- Qué elementos están presentes en la fuente que ha emitido la luz, en este caso el Sol.
- Qué temperatura tienen las capas del Sol.
- Si los gases se mueven hacia nosotros o se alejan (efecto Doppler).

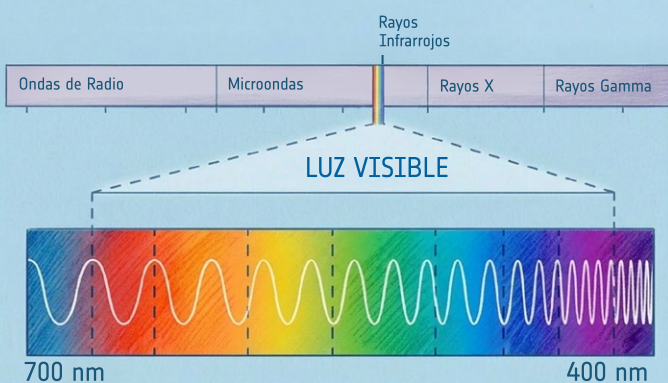
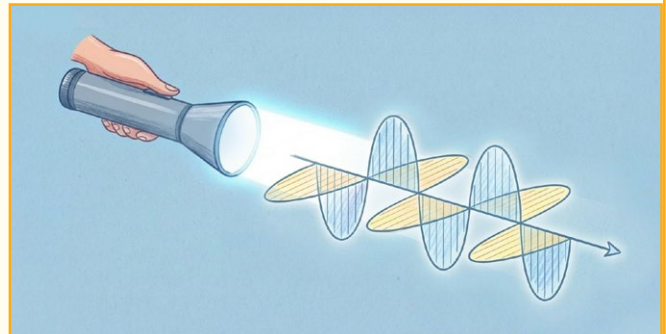
¿Qué es una red de difracción?

Una red de difracción es una lámina con muchas líneas o ranuras muy juntas (miles por milímetro). Cuando la luz pasa por ella, las ondas se separan y se desvían según su longitud de onda, y de esta forma podemos estudiarlas por separado. Las redes de difracción son la base del funcionamiento de los espectrógrafos.

Entender el comportamiento del Sol nos ayuda a predecir fenómenos como las erupciones o las tormentas solares, que pueden afectar satélites, redes eléctricas y sistemas de navegación. Como no podemos viajar hasta él, lo estudiamos a través de la luz que emite.

La luz es una forma de energía electromagnética que se propaga en ondas.

Solo una pequeña parte de esas ondas es visible para el ojo humano: el espectro visible, que incluye los colores del violeta al rojo.



Cada color tiene una longitud de onda diferente:

- El violeta tiene ondas cortas y más energía.
- El rojo tiene ondas largas y menos energía.

Además de la luz visible, existen otros tipos de radiación: rayos ultravioletas, infrarrojos, microondas, rayos X, etc. Los instrumentos de la ESA pueden detectar todas esas longitudes de onda que el ojo humano no puede percibir, para así poder estudiar diferentes fenómenos, regiones y capas del Sol.

La luz blanca, como la que nos llega del Sol, se descompone (al pasar por un prisma o una red de difracción), y se separa en todos sus colores: esto es el espectro lumínico.

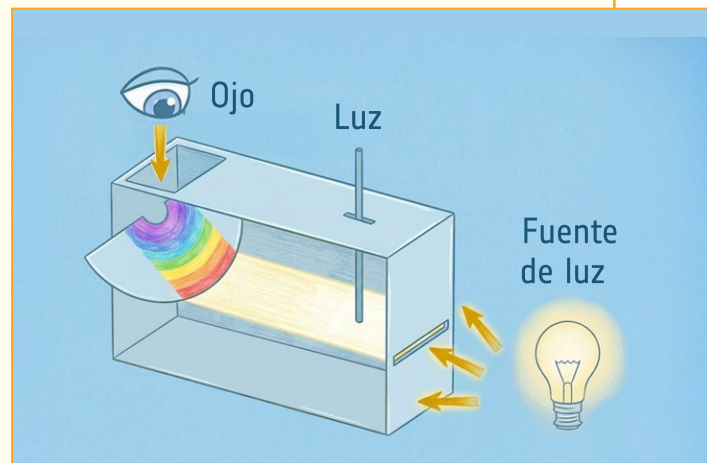
Actividades en detalle

Pero observamos que el espectro del Sol no es una franja continua de colores que cambian de forma uniforme, sino que tiene líneas oscuras y brillantes que nos dan pistas sobre los elementos químicos de los que se compone. Estas son las líneas de absorción y de emisión:

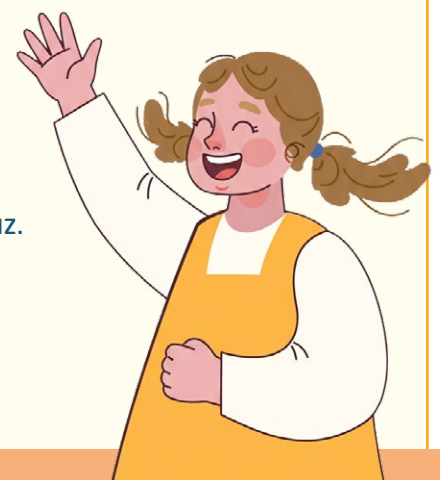
- **Líneas de absorción:** son líneas oscuras que aparecen en el espectro cuando ciertos elementos químicos del Sol absorben parte de la luz que pasa por ellos.
Líneas de emisión: son líneas brillantes que aparecen cuando un gas caliente emite luz, y lo hace de forma específica según los elementos químicos de los que esté compuesto.
- Estas líneas funcionan como una “huella dactilar”: cada elemento químico tiene un patrón único de líneas, así que estudiando las líneas del espectro que nos llega del Sol podemos estudiar qué elementos lo componen y qué procesos ocurren en él.

PASOS:

1. Preparamos el CD, para ello hay que dejarlo “transparente”, quitándole, si tiene, la pegatina donde ponga el contenido, tamaño...para que pueda pasar la luz. Esto se puede hacer con celo, presionando sobre la superficie no transparente y tirando para ir arrancando la pegatina.
2. Recorta un fragmento rectangular de la parte reflectante del DVD del ancho del tubo de cartón.
3. Toma la tapa del tubo de cartón y córtale un agujero rectangular.
4. Cubre completamente la tapa con cinta adhesiva negra, asegurándote de que no entre nada de luz.
5. Con un cúter, realiza una ranura muy fina y recta en la tapa: será la abertura por la que entrará la luz.
6. Pega en el interior del tubo, en la parte más alejada de la tapa, el trozo de DVD que recortaste, **colocándolo de forma inclinada**.
7. Haz una abertura con el cúter para poder observar el interior sobre donde se encuentra el DVD.
8. Coloca la tapa en el tubo, por la ranura de la tapa tendrá que entrar la luz. Prueba con distintas luces para ver los distintos espectros.



créditos: CESAR



Actividades en detalle

EXPERIMENTO 3: MISIONES DE LA ESA QUE ESTUDIAN EL SOL

DESCRIPCIÓN:

En este experimento conoceremos la ESA (Agencia Espacial Europea) y algunas de sus misiones para investigar el Sol. Esto nos hará saber más sobre el Sol y su impacto en la meteorología espacial, la tecnología y la comprensión del origen de la actividad estelar. Se realizará una maqueta de una de las misiones que estudian el Sol.

PASOS:

1. Conoce más sobre la ESA y sus misiones que estudian el Sol:

El estudio del Sol ha sido una de las líneas de trabajo en la ESA desde su creación.

Colaboró primero en misiones internacionales de otras agencias y después ya con misiones propias centradas en comprender la actividad solar, el viento solar y la interacción del Sol con el entorno heliosférico.

Desde entonces, el estudio del Sol se ha convertido en una de las líneas estratégicas de la ESA, especialmente debido a su impacto en la meteorología espacial, la tecnología y la comprensión del origen de la actividad estelar.

Puedes conocer más sobre estas misiones en estas páginas:

[CESAR Hitos misiones del Sol](#)

[CESAR Misiones de la ESA que estudian el Sol](#)

Conoce más sobre la misión Proba-3:

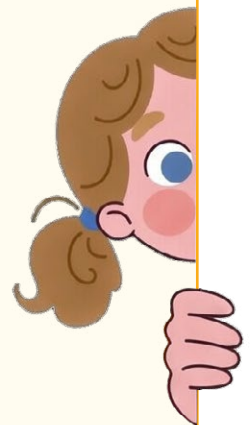
scifleet.esa.int/model/proba_3/

2. Construye la maqueta de SOHO:

https://assets.science.nasa.gov/content/dam/science/psd/solar/2023/09/s/SOHO_Model.pdf?emrc=6942fbabec2ea

3. Dibuja una línea del tiempo donde coloques al menos 10 misiones de la ESA que han estudiado el Sol.

Añade algún dato característico que lo diferencie de las demás.



4.6 Actividades locales para eclipses solares de los años 2026, 2027 y 2028

Experimento

1

ELIGE TU LUGAR DE OBSERVACIÓN DEL ECLIPSE (WEBSITE EOBROWSER)



Estudio de mapas de nubes (SENTINEL)



13-18 años



Proyecto digital



1 h



Materiales para el experimento:
Ordenador con acceso a internet



Actividad de interior



Aplicable a discapacidad visual, auditiva y TEA

Actividades en detalle

EXPERIMENTO 1: ELIGE TU LUGAR DE OBSERVACIÓN DEL ECLIPSE (WEBSITE EOBROWSER)

DESCRIPCIÓN:

Analiza mapas 2D y 3D meteorológicos anteriores al 2026 y selecciona zonas de baja densidad de nubes dentro de las franjas de oscurecimiento máximo como lugares óptimos de observación.

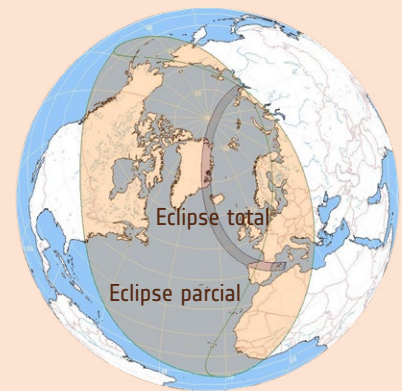
NOTAS 1:

MAPAS 2D DEL ECLIPSE

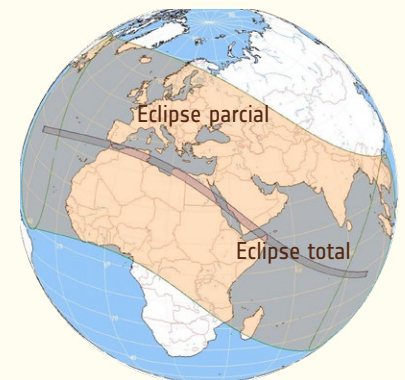
MAPAS 3D DEL ECLIPSE



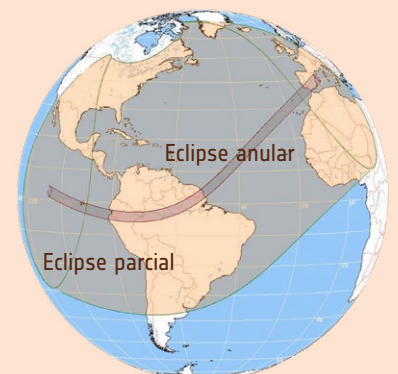
**ECLIPSE TOTAL DE SOL
12 DE AGOSTO DE 2026**



**ECLIPSE TOTAL DE SOL
2 DE AGOSTO DE 2027**



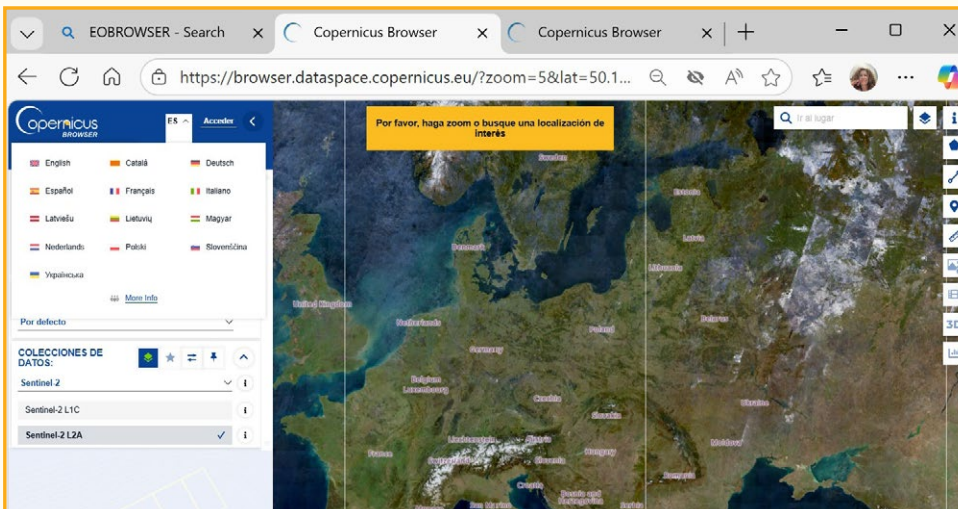
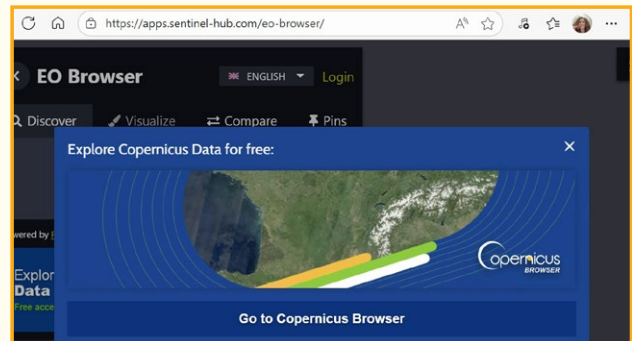
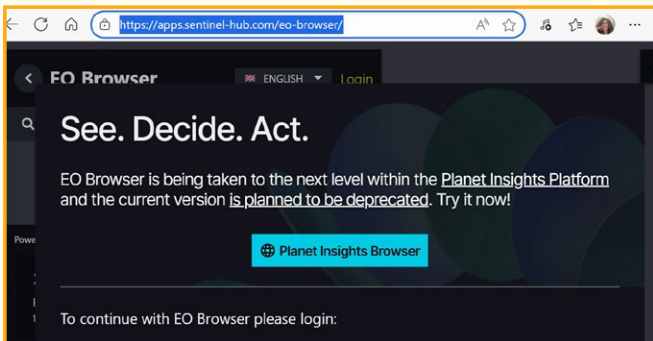
**ECLIPSE ANULAR DE SOL
26 DE ENERO DE 2028**



Actividades en detalle

NOTAS 2:

1. Accede a Sentinel Hub EOBrowser: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>
 - o No es necesario tener cuenta si accedes de modo anónimo para ver los datos de Sentinel-1.
 - o Te mostrará mapas del satélite Sentinel-2 de la Constelación Copérnico entorno a tu lugar.
2. Selecciona el idioma de la aplicación web con el que te encuentres más a gusto.
3. Modifica en el PANEL DE CONFIGURACIÓN de “por defecto” → “Atmósfera y contaminación del aire”, accediendo a los datos del satélite Sentinel-5P de la Constelación.
4. Estudia las zonas de mayor espesor de las nubes. Para ello elige los filtros “Nubosidad” → “Espesor óptico de las nubes”, esas son las zonas donde no es conveniente observar el eclipse.

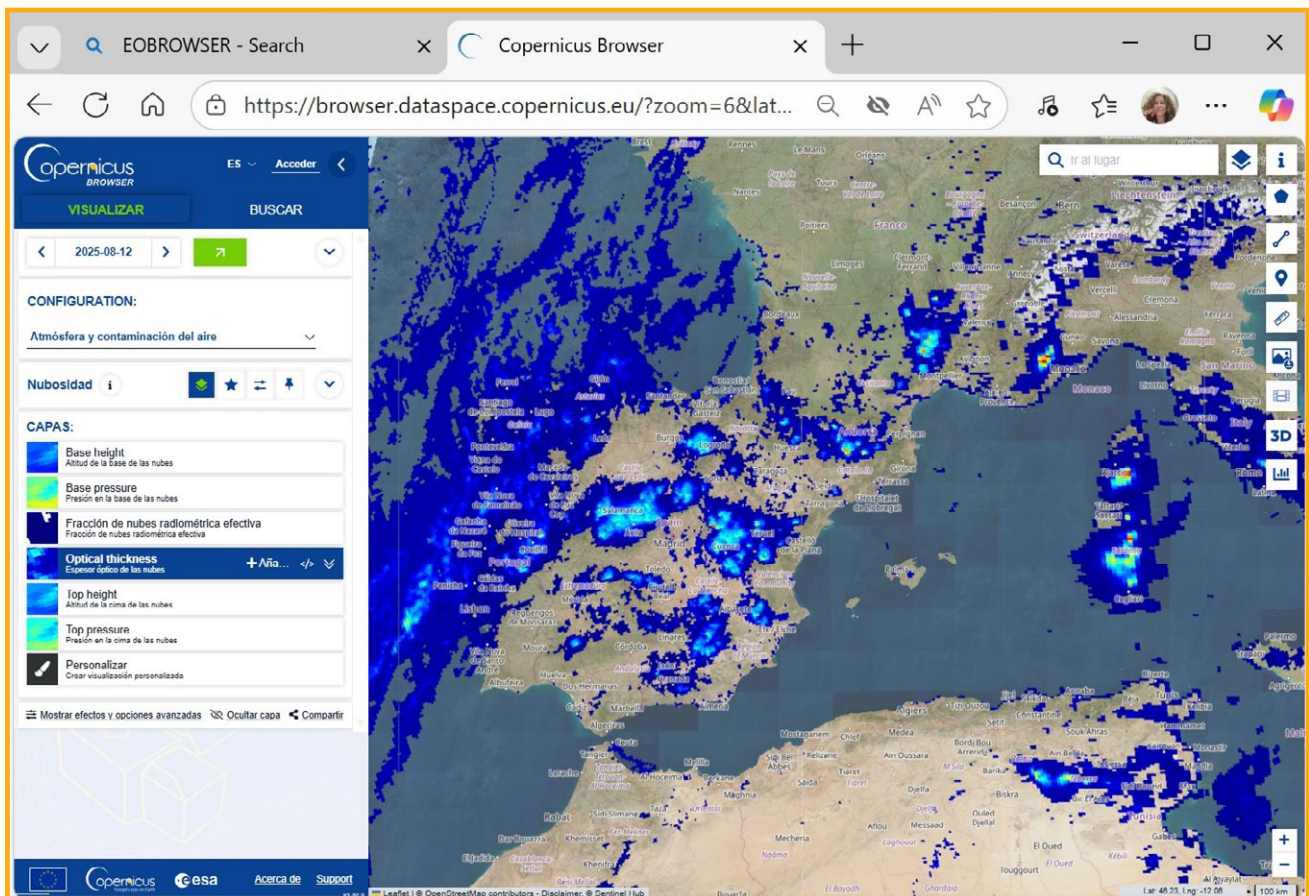


créditos: Copernicus browser

Procedimiento en imágenes



Actividades en detalle



créditos: Copernicus browser

Procedimiento en imágenes

MAPAS 2D

PASOS:

1. Accede a los datos de Nubosidad de EOBrowser, tal y como se indica en NOTAS 2.
2. Selecciona el mapa de “Espesor óptico de las nubes” o “Optical Thickness” (en inglés).
3. Elige la fecha del eclipse, pero con el año anterior (pues no existen datos a futuro).
Por ejemplo, para el eclipse del 2026, la primera fecha a estudiar sería: 2025-08-12.
4. Observa el resultado sobre el mapa en 1-3 días posteriores y anteriores usando las flechas.
5. Repite los pasos 3 y 4, en años previos, es decir: 2024-08-12 ±1-3 días, 2023-08-12 ±1-3 días.
6. Para cada posible lugar de observación (dentro de la franja de totalidad) repite los pasos 3-5.



Actividades en detalle

AVANZADO CON MAPAS 2D Y 3D

PASOS:

1. Fíjate ahora en el eclipse del 26 de enero del 2028, en particular en el mapa 3D (NOTA 1).
2. Ejecuta los pasos 1-2 del procedimiento anterior en EOBrowser (NOTA 2 de apoyo)
3. Pasa de EOBrowser 2D a 3D y viceversa, en la zona de oscuridad total del eclipse 2028, como muestra el siguiente vídeo: https://cesar.esa.int/upload/202602/3d_europamapa_eclipse2028.mp4
4. Analiza posibles zonas de observación, con menos densidad de nubes, dentro de la franja de totalidad. Las imágenes meteorológicas son pesadas por lo que no se recomienda un mapa de más de 300 km de ancho para que puedan cargarse las imágenes.
5. Una vez tengas tu zona a estudiar su nubosidad cambia de la visión 2D a 3D.

ANIMACIÓN 3D Y 2D DE LOS ECLIPSES SOLARES (IGN)

NOTAS 3:

12 DE AGOSTO DEL 2026

<https://eclipses.ign.es/src/img/eclipse-26/SOL.webm>

2 DE AGOSTO DEL 2027

<https://eclipses.ign.es/src/img/eclipse-27/SOL.webm>

26 DE ENERO DEL 2028

<https://eclipses.ign.es/src/img/eclipse-28/SOL.webm>

