



PARAGUAS ASTRONÓMICO FASES DE LA LUNA

Erika Labbé Waghorn
Astrónoma
Coordinadora de Difusión
Instituto de Estudios Astrofísicos UDP

Paraguas Astronómico

Fases de la Luna

Elaborado por

Erika Labbé Waghorn

Astrónoma

Coordinadora de difusión del Instituto de Estudios Astrofísicos UDP

Colaboradoras

Javiera Espinoza Araya

Estudiante del Doctorado en Astrofísica UDP

Natalia Segovia Sánchez

Profesora de Biología y Ciencias Naturales.

Asesora Técnico Pedagógica Campamento Explora Va!

Diciembre, 2025.

NIVELES Y OBJETIVOS EN LOS QUE ES POSIBLE APLICAR (O ADAPTAR) ESTE RECURSO

EDUCACIÓN PARVULARIA	ENSEÑANZA BÁSICA	ENSEÑANZA MEDIA
<p>Núcleo Exploración del Entorno Natural.</p> <p>SEGUNDO NIVEL (MEDIO)</p> <p>Comunicar verbalmente características de elementos y paisajes de su entorno natural, tales como cuerpos celestes, cerros, desierto, flora; y de fenómenos como marejadas, sismos, tormentas, sequías.</p> <p>TERCER NIVEL (TRANSICIÓN)</p> <p>1. Manifestar interés y asombro al ampliar información sobre cambios que ocurren en el entorno natural, a las personas, animales, plantas, lugares y cuerpos celestes, utilizando diversas fuentes y procedimientos.</p> <p>9. Comunicar sus observaciones, los instrumentos utilizados y los hallazgos obtenidos en experiencias de indagación en el entorno natural, mediante relatos, representaciones gráficas o fotografías.</p>	<p>TERCER AÑO BÁSICO</p> <p>OA13 Diseñar y construir modelos tecnológicos para explicar eventos del Sistema solar, como la sucesión de las fases de la Luna y los eclipses de Luna y de Sol, entre otros.</p> <p>Indicadores:</p> <p>Describen y registran mediante diagramas, las fases de la Luna en un período de un mes.</p> <p>Ordenan y registran en una línea de tiempo las fases de la Luna.</p> <p>Investigan sobre el calendario lunar y concluyen la información construyendo uno.</p> <p>Analizan e identifican las causas de los cambios que se observan de la Luna durante un ciclo.</p> <p>Construyen y experimentan a través de modelos, simulaciones de eclipses de Sol y de Luna.</p> <p>Explican las zonas de luz y sombra que se observan durante los eclipses de Sol y Luna.</p> <p>Comunican, mediante la realización de esquemas, los eclipses de Sol y Luna.</p>	<p>PRIMER AÑO MEDIO</p> <p>OA14 Crear modelos que expliquen los fenómenos astronómicos del sistema solar relacionados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los movimientos del sistema Tierra-luna y los fenómenos de luz y sombra, como las fases lunares y los eclipses. • Los movimientos de la tierra respecto del sol y sus consecuencias, como las estaciones climáticas. • La comparación de los distintos planetas con la Tierra en cuanto a su distancia al sol, su tamaño, su período orbital, su atmósfera y otros.





Contexto

La enseñanza de las fases de la Luna presenta desafíos persistentes en todos los niveles escolares, pues los estudiantes suelen construir explicaciones basadas en intuiciones visuales y no en relaciones espaciales reales. Entre los errores más frecuentes se encuentran:

1. Confundir fases con eclipses.

Muchos estudiantes creen que las fases se producen porque la Tierra proyecta su sombra sobre la Luna. Esta idea se refuerza porque ambos fenómenos involucran luz y oscuridad, pero solo los eclipses requieren alineaciones exactas.

2. Pensar que la Luna “se esconde” o “se apaga”.

Especialmente en Luna Nueva, se atribuye la invisibilidad a que “la Luna no está” o a que “se esconde detrás de la Tierra”, cuando en realidad la vemos desde un ángulo en el que su cara iluminada no apunta hacia nosotros.

3. Creer que la Luna cambia de forma o tamaño.

La variación de la parte iluminada se interpreta como un cambio físico en el objeto, en lugar de como un efecto de la geometría Sol-Tierra-Luna.

4. Ubicar erróneamente la posición de la Luna en el cielo.

Muchos estudiantes no comprenden que cada fase está asociada a una hora de salida, una hora de puesta y un lugar específico en el cielo, por lo que no logran relacionar fase y posición.

¿En qué ayuda este paraguas astronómico?

El paraguas permite recrear de manera concreta y manipulable la esfera celeste y la trayectoria de la Luna desde la perspectiva del observador en la Tierra. Al marcar el ecuador celeste y las posiciones reales de la Luna durante su ciclo, los estudiantes pueden:

✓ **Comprender que las fases dependen del ángulo Sol–Luna–Tierra**

Al ubicar distintos puntos (D1, D2 y posiciones 1–8), el estudiante visualiza cómo la Luna se desplaza alrededor de la Tierra y cómo eso modifica la parte iluminada que observamos.

Esto elimina la idea de que la Tierra proyecta sombra en cada fase.

✓ **Diferenciar fases de eclipses**

El modelo muestra que la Luna casi nunca pasa por la línea exacta entre Sol y Tierra, por lo que las fases son normales y constantes, mientras que los eclipses son alineaciones excepcionales.

✓ **Comprender que la Luna no cambia de tamaño ni forma**

El paraguas mantiene fija la “distancia” y el tamaño angular de la Luna; solo cambia su ubicación en el recorrido, reforzando que lo que varía es la porción iluminada visible.

✓ **Asociar fase con posición en el cielo**

Al marcar posiciones arriba/abajo del ecuador celeste, el docente puede mostrar:

- qué fases se ven durante el día
- cuáles aparecen en la tarde/noche
- cómo cambian los ángulos de observación

Esto ayuda a corregir uno de los errores más resistentes: **creer que todas las fases se ven siempre de noche.**



Objetivo: Modelar, con el uso de un paraguas, las fases de la luna.

INSTRUCCIONES

PASO 1: MEDIR EL DÍAMETRO DEL PARAGUAS

Con una regla, mide la distancia desde el fierro del mango hasta el borde del paraguas. Ejemplo: en nuestro caso, $R1 = 37$ cm.

Registrar: $R1 = \underline{\hspace{2cm}}$

PASO 2: CALCULAR Y MARCAR EL ECUADOR CELESTE

Calcular la distancia $D1$ con la fórmula: $D1 = R1 \times \sin (18^\circ)$

Ejemplo: con $R1 = 37$ cm $\rightarrow D1 = 11,433$ cm.

En cada varilla, mide y marca la distancia $D1$.

Une todas las marcas con plumón para formar una circunferencia.

Luego cose un hilo negro siguiendo esta línea.

PASO 3: CALCULAR LA LÍNEA DE LA TRAYECTORIA DE LA LUNA

Calcular un nuevo radio $R2$ con la fórmula: $R2 = R1 \times \sin (45^\circ)$

Ejemplo: con $R1 = 37$ cm $\rightarrow R2 = 26,162$ cm.

Registrar: $R2 = \underline{\hspace{2cm}}$

Luego, calcular la distancia $D2$ para establecer la trayectoria lunar con la fórmula:

Ejemplo: con $R2 = 26,162$ cm $\rightarrow D2 = 8,061$ cm.

$$D2 = R2 \times \sin (18^\circ)$$

Registrar $D2: \underline{\hspace{2cm}}$

PASO 4: MARCAR LOS PUNTOS DE LA TRAYECTORIA DE LA LUNA

El primer punto (1) coincide con la varilla que tiene la tira que amarra el paraguas.

Desde allí, gira el paraguas en sentido de las agujas del reloj para ubicar los puntos 2, 3, ... hasta llegar al punto 8.

*Punto 1: Ubicado en el borde del paraguas (a una distancia $D1$ bajo la línea del ecuador celeste).

*Punto 2: A una distancia $D2$ bajo el ecuador celeste.

*Punto 3: Sobre la línea del ecuador celeste.

*Punto 4: A una distancia $D2$ sobre el ecuador celeste.

*Punto 5: A una distancia $D1$ sobre el ecuador celeste.

*Punto 6: A una distancia $D2$ sobre el ecuador celeste.

*Punto 7: Sobre la línea del ecuador celeste.

*Punto 8: A una distancia $D2$ bajo el ecuador celeste.

Une los puntos y marca la línea de la trayectoria de la Luna. Sobre esta línea, cose el cordel que representará este recorrido.

PASO 5: ELABORAR LAS LUNAS Y EL SOL

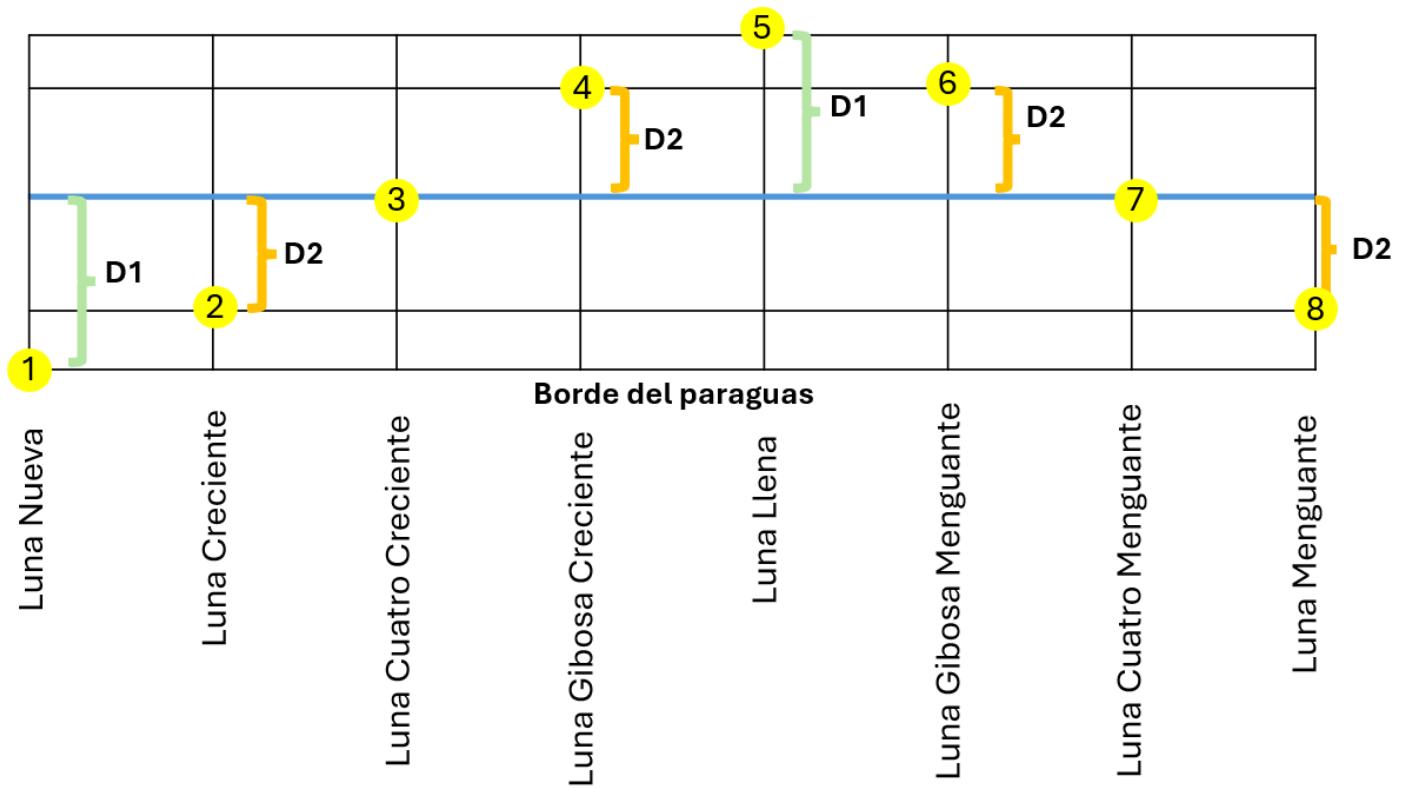
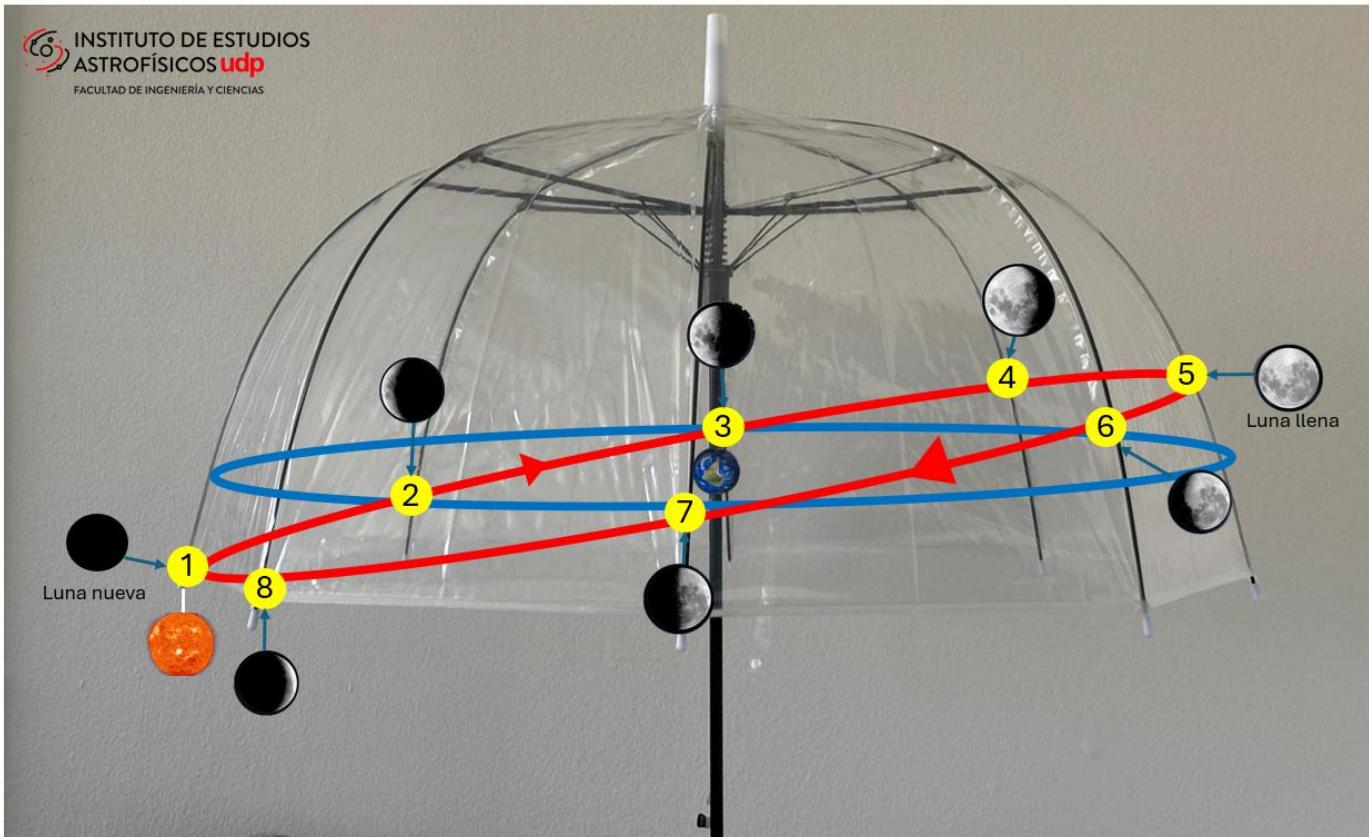
Corta una circunferencia naranja de 4–5 cm de diámetro. Esta representará al Sol.

Corta 7 circunferencias de 4–5 cm de diámetro (en blanco o gris). Estas representarán las fases visibles de la Luna. Córtalas con las formas de la imagen adjunta.

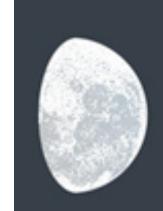
, pega y cose cada una de las fases sobre los puntos marcados en la trayectoria de la Luna en el paraguas.

Finalmente, a una bola de madera de 5cm de diámetro, fórrala por la mitad con papel aluminio.

IMAGEN DEL PARAGUAS CON CADA UNO DE LOS PUNTOS.



FORMAS DE LUNAS QUE CORTAR

1 Luna Llena	2 Lunas Gibosas	2 Medias Luna (Cuatro Creciente /Cuarto Menguante)	2 Lunas Creciente/Menguante
			

Importante: Al momento de ponerlas en el paraguas, fíjate bien en que dirección están ubicadas.

El Sol se pone en la misma varilla de la Luna Nueva, pero en la zona alta.

Accede al material en digital y videos explicativos en el siguiente QR:



SITIOS DE INTERÉS

- Sitio en donde encuentras nuestro trabajo y acciones de divulgación científica.
https://astronomia_udp.cl/es/
- Síguenos en Instagram: @astroudp
- https://astronomia_udp.cl/en/fases-lunares/
- Recurso de la NASA para trabajar en un modelo sencillo las fases de la Luna.
<https://www.jpl.nasa.gov/edu/resources/lesson-plan/moon-phases/>
- Recurso que permite visualizar las fases de la Luna según fecha calendario. Además, cuenta con una aplicación para encontrar e identificar estrellas, planetas y constelaciones fácilmente en el cielo estrellado en tiempo real.
<https://starwalk.space/es/moon-calendar>

SET DE PREGUNTAS PARA GUIAR EL TRABAJO DOCENTE

1. Preguntas iniciales (diagnóstico de ideas previas)

Permiten que el docente identifique concepciones erróneas antes de usar el modelo.

- ¿Qué crees que hace que la Luna cambie de forma a lo largo del mes?
- ¿En qué parte del cielo dirías que aparece la Luna cuando está llena? ¿Y cuando está en cuarto creciente?
- ¿La Luna siempre se ve de noche? ¿Por qué?
- ¿Qué diferencias crees que hay entre un eclipse y una fase lunar?
- ¿La Luna cambia de tamaño o solo cambia la parte iluminada que vemos?

2. Preguntas durante la construcción del paraguas - Ayudan a que el estudiante entienda lo que representa cada elemento.

- ¿Qué representa la superficie interior del paraguas en este modelo?
- ¿Por qué necesitamos marcar el ecuador celeste dentro del paraguas?
- ¿Qué creen que representan las distintas posiciones que vamos a marcar sobre el paraguas?
- Si tú estuvieras dentro del paraguas mirando hacia arriba, ¿qué parte del cielo estarías observando?

3. Preguntas para trabajar la trayectoria lunar (Cuando el paraguas ya tiene unidas las posiciones 1-8)

- ¿Qué crees que ocurre con la iluminación de la Luna cuando se mueve desde la posición 1 hacia la 5?
- ¿En qué posición del paraguas debería estar la Luna para que la veamos como Luna Llena? ¿Por qué?
- ¿Qué fase corresponde a la posición más cercana al Sol? ¿Qué parte iluminada veríamos desde la Tierra?
- ¿Qué fases se verían más fácilmente durante el día y cuáles durante la noche? ¿Cómo lo sabes a partir del modelo?
- Si la Luna está sobre el ecuador celeste, ¿qué crees que eso significa para un observador en la Tierra?

4. Preguntas para corregir ideas erróneas (cambio conceptual explícito)

- Segundo este modelo, ¿en qué momento la Tierra podría proyectar sombra sobre la Luna?
- ¿Ocurre eso durante todas las fases? ¿Qué evidencia te da el paraguas para responder?
- ¿Las fases dependen de que la Luna gire más rápido, más lento o de otra cosa?
- ¿El tamaño de la Luna cambia en el paraguas? ¿Y en el cielo real? ¿Qué nos dice esto sobre la causa del fenómeno?

5. Preguntas de aplicación y transferencia

Para que los estudiantes conecten el modelo con la observación real.

- ¿Qué rol cumple el sol en las fases de la luna?
- ¿Qué diferencias tienen las fases de la Luna con los eclipses?
- ¿Por qué siempre vemos el mismo lado de la luna?
- Si hoy vi la Luna en cuarto creciente justo al atardecer, ¿en qué parte del paraguas debería ubicarla?
- ¿Qué fase crees que veríamos si la Luna estuviera en una posición casi detrás del Sol, desde nuestra perspectiva?
- ¿Por qué la Luna llena siempre aparece cuando el Sol se oculta? ¿Cómo se ve eso en el paraguas?
- ¿Cómo podrías usar este paraguas para predecir la fase de mañana?
- Si un compañero dice que la Luna se esconde cuando no la vemos, ¿qué parte del paraguas te ayuda a explicarle lo contrario?

6. Preguntas de cierre y metacognición

Para consolidar el aprendizaje y verificar comprensión profunda.

- ¿Qué idea tenías al inicio sobre las fases de la Luna que hoy cambiarías?
- ¿Qué descubriste acerca de la relación entre la posición de la Luna y su fase?
- ¿Por qué este modelo es más útil que solo mirar dibujos en un libro?
- ¿Qué te gustaría seguir observando en el cielo real después de usar este modelo?

