

LUNA: ECLIPSES

Martín Dutra
Astroplaneta – <http://www.astroplaneta.org>

Actualizado: 23 Julio 2007
Treinta y Tres, Uruguay

Está permitido copiar y distribuir copias fieles de este documento, pero no está permitido modificarlo.

La palabra eclipse proviene del griego *eklepsi* que significa literalmente "faltar", pero se traduce como desaparecer. La Tierra, al ser un cuerpo opaco, deja en sentido opuesto a los rayos del Sol una zona de sombra y cuando la Luna atraviesa esta zona oscura se produce un eclipse de Luna. Un eclipse de Luna sólo puede ocurrir cuando está en la fase de plenilunio (vulgarmente conocido como luna llena) y su duración puede alcanzar las dos horas.

Umbral y penumbra

Ya mencionamos que la Tierra deja tras sí una zona de sombra, esta zona está comprendida por dos partes: la umbral y la penumbra. Un eclipse lunar ocurre cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna y cuando un objeto opaco (en este caso la Tierra) se interpone en el trayecto de los rayos de luz emitidos por un objeto luminoso (en este caso el Sol) se forma un cono de sombra, la umbral. La otra zona, la penumbra, es menos oscura que la umbral. Al estudiar los eclipses de Luna, hay que tener más consideración por la umbral ya que, cuando la Luna atraviesa la umbral, tiene lugar un eclipse que la oscurece totalmente; pero cuando la Luna atraviesa la penumbra sólo se observa una disminución de brillo que es imperceptible al ojo humano y por eso no se toma mucho en cuenta esta zona.

La umbral se forma con las tangentes exteriores de la Tierra y el Sol. La penumbra se forma por dos líneas que parten desde el centro del Sol y son tangentes a la Tierra. Ya se dijo que la Luna, al atravesar la penumbra, solamente se oscurece un poco y por esta razón, cuando los astrónomos mencionan el "cono de sombra" se están refiriendo a la zona de la umbral que tiene forma de cono en el caso de la Tierra, y dejan de lado la penumbra.

Hay tres tipos de eclipses:

- Eclipse total: la Luna en su total extensión atraviesa la umbral, o sea, se oscurece totalmente.
- Eclipse parcial: Cuando solo una parte de la Luna atraviesa la umbral, solo se oscurece totalmente una parte de la Luna, la otra parte se ve algo oscurecida ya que esa parte se encuentra en la penumbra.
- Eclipse penumbral: Cuando la Luna atraviesa solo la penumbra, logrando que se oscurezca un poco nada más.

Hay que tener en cuenta que en un eclipse, podemos observar que la Luna toma un color rojizo esto se debe a que cuando los rayos del Sol se refractan en la atmósfera de la Tierra se dispersan y se pierden, mientras que los rayos de color rojo, al tener mayor longitud de

onda consiguen alcanzar la Luna dándole la coloración rojiza que esta adquiere.

Propiedades del cono de sombra

La longitud del cono de sombra depende de la relación entre el diámetro del astro luminoso y el del cuerpo opaco que produce la sombra. Cuanto más grande es el astro luminoso, más corto será el cono; pero por otro lado, cuanto mayor sea el cuerpo opaco más largo será el cono de sombra. También, cuanto mayor sea la distancia entre el astro luminoso y el cuerpo opaco, más largo será el cono de sombra.

Para calcular la longitud del cono de sombra es necesario realizar este cálculo:

$$L = [r / (R-r)] \times d$$

Donde: L = longitud del cono de sombra, r = radio del cuerpo opaco, R = radio del astro luminoso, d = distancia entre ambos cuerpos. Este cálculo sería correcto de no ser porque la Tierra tiene atmósfera, la cual actúa como una lente biconvexa y tiene como resultado acortar la longitud del cono de sombra.

Es muy importante conocer estas propiedades para saber si la Luna pasa o no por ese cono de sombra. Al realizar el cálculo, el resultado indica que la Luna pasa por ese cono de sombra, cuando esto sucede se produce el eclipse. La razón por la cual no se produce un eclipse cada vez que la Luna se opone al Sol es que el plano de su órbita está inclinado con el plano de la órbita de la Tierra alrededor del Sol (la eclíptica) lo que ocasiona que a veces, cuando la Luna se encuentra en la posición opuesta al Sol, tiene una inclinación y no pasa por el cono de sombra.

A partir de estas conclusiones se puede determinar que para que ocurra un eclipse se requiere:

- La Luna debe estar en oposición al Sol.
- La Luna debe encontrarse sobre el plano que contiene al Sol y la Tierra (eclíptica), o por lo menos muy cerca de esta línea.
- Que la longitud del cono de sombra (umbra) sea mayor que la distancia entre la Luna y la Tierra. Esto siempre se cumple.
- Y que el diámetro del cono de sombra sea mayor al diámetro de la Luna, de tal forma que la Luna pueda ser cubierta totalmente por este cono. Esto también se cumple siempre.

Período de saros

Ya se vio que para que se produzca un eclipse de Luna, ésta debe encontrarse en oposición al Sol y en el mismo plano que contiene a la Tierra y el Sol (o por lo menos cerca). Los eclipses difieren entre sí debido a los grados que distan de la Luna al plano que contiene la Tierra y el Sol (eclíptica) y a otros factores bien, pero, se ha observado que al cabo de un tiempo, se vuelven a producir los mismos eclipses que se produjeron en el transcurso de ese tiempo, otra vez y separados entre sí por la misma cantidad de días que lo hicieron en el transcurso de ese tiempo. Esto quiere decir, simplifícadamente, que los eclipses cumplen un "ciclo" ya que pasado una determinada cantidad de tiempo (que nunca varía) la Luna y el Sol vuelven a tener exactamente la misma posición con respecto a la Tierra y por lo tanto se producirán los mismos eclipses en el mismo orden y distanciados de los mismos días: es

un ciclo que se renueva.

Este período de tiempo fue descubierto por los Caldeos mucho tiempo atrás, y equivale a 18 años y 10 u 11 días. O sea que cada 18 años y 10 días se vuelven a producir los mismos eclipses que se produjeron en ese lapso de tiempo. Durante ese período ocurren 70 eclipses, 29 de los cuales son de Luna. Esto es muy importante para la predicción de los eclipses puesto que solo basta determinar correctamente los eclipses que ocurrieron en 18 años y 10 días para luego repetirlos una y otra vez.

Obviamente, este período sufre pequeñas modificaciones a lo largo del tiempo y tampoco son 10 días justos sino que un poco más, por eso es que a veces ocurre cada 18 años y 11 días. Obviamente, este período es válido para los eclipses de Sol.

Fases del eclipse

Cuando en eclipse es total (cuando el astro desaparece totalmente) hay 7 etapas:

1. Entrada en la penumbra.
2. Entrada en la umbra.
3. Inicio de la totalidad.
4. Fase máxima.
5. Fin de la totalidad.
6. Salida de la umbra.
7. Salida de la penumbra.

Mientras que si el eclipse es parcial (cuando el objeto no desaparece totalmente), el eclipse comprende solamente de 3 etapas:

1. Iniciación.
2. Fase Máxima.
3. Terminación.