

# La noche más corta del año

Emilio J. Alfaro

Investigador del CSIC

Presidente de la Sociedad Española de Astronomía

Noche de San Juan, playa de Alicante; las hogueras, el mar, la arena y la brisa nocturna parecen darle la razón a los aristotélicos que limitaban a estos cuatro elementos la composición de mundo, al menos esta noche no se necesita nada más para sentirte parte integrante de él. ¿Por qué la noche de San Juan nos produce estas sensaciones? ¿Por qué encendemos hogueras y nos celebramos contando historias alrededor del fuego, hasta que los rayos del sol nos iluminan?

Los antropólogos tienen varias respuestas a estas preguntas, conectadas con la capacidad humana de crear símbolos, de establecer conexiones con los fenómenos naturales como medio de entenderlos y humanizarlos, de generar mitos y transmitirlos. La noche de San Juan es una de las noches más cortas del año, una noche cercana al solsticio de verano, una noche que para los moradores de las regiones templadas y polares del hemisferio Norte no podía pasar desapercibida. ¿Por qué hay días más largos que otros?, ¿por qué hay épocas del año donde el sol calienta más y nos apetece zambullirnos en el mar, y otras en la que sólo deseamos estar junto al fuego que nos calienta e ilumina? El pensamiento mágico generó muchas leyendas, algunas de las cuales todavía alimentan nuestras tradiciones, pero hay otra forma de indagar la naturaleza, de buscar soluciones a estos enigmas y la Ciencia responde a estas interrogantes diciéndonos que **todo depende de un ángulo**. Sí, así de fácil, de un ángulo, si este ángulo fuera distinto, seguro que la historia de la Tierra y de sus habitantes fuera también otra, veámoslo en más detalle.

Nuestro problema se limita a dos astros, la Tierra y el Sol, y a sus movimientos relativos. La Tierra gira sobre si misma con un periodo de un día y da una vuelta alrededor del Sol en un año. Recordemos también que las leyes de Kepler nos dicen que las órbitas planetarias son elipses que tienen al Sol en su foco y que por lo tanto **la Tierra y el Sol siempre están contenidos en un mismo plano**, conocido como plano de la eclíptica. Así, nuestros movimientos de giro y traslación tienen dos planos fundamentales: el plano del **ecuador terrestre**, perpendicular al eje de giro de la Tierra, y el plano de la **eclíptica** que contiene a la Tierra y al Sol en todo momento. Pues bien, el ángulo que forman esos dos planos, o sus respectivos ejes de giro, es el responsable de que existan estaciones a lo largo del año y de que la duración de la noche y el día cambien con las estaciones. **A este ángulo  $\xi$  lo llamamos oblicuidad de la eclíptica.**

En la Figura 1 se puede ver un esquema del problema, se ha fijado la Tierra en el centro, orientando su eje de giro NS en la posición vertical, mientras que el eje de giro de la órbita terrestre está inclinado un ángulo  $\xi$  con respecto al primero. Si este ángulo es distinto de cero resulta claro que el Sol variará su declinación  $\delta$  (ángulo con respecto al Ecuador terrestre) a lo largo del año y

que estará limitada por la oblicuidad de la eclíptica, variando de  $-\xi$  a  $+\xi$ . Cómo la órbita de la Tierra es casi circular, el Sol estará por encima del Ecuador la mitad del año y por debajo la otra mitad. Así habrá cuatro puntos fundamentales a lo largo del año, los equinoccios, cuando la eclíptica corta al Ecuador y los solsticios, cuando el Sol está en los puntos más alejados del Ecuador. Si el Sol está en su punto más alejado del Ecuador, en el hemisferio Norte, será **el solsticio de verano** para los habitantes de esta parte de la esfera terrestre y **el solsticio de invierno** para los del hemisferio Sur, todo tiene dos caras. La palabra solsticio significa “*Sol quieto*”, porque alrededor de ese día el Sol parecía culminar a la misma altura y no moverse.

Pero que pasaría si este ángulo fuera distinto, si, por ejemplo, fuera cero y los dos ejes de giro fueran paralelos. En este caso no habría estaciones, la cantidad de radiación solar incidente dependería sólo de la latitud del lugar y no de la época del año y los días tendrían siempre la misma duración de 12 horas. En la Figura 2a se muestra este caso, los dos ejes son paralelos, los rayos de sol son perpendiculares al eje del mundo y la altura máxima del Sol,  $h$  (ángulo máximo del Sol sobre el horizonte) no cambiará a lo largo del año y sólo dependerá de la latitud del lugar, por la simple fórmula de  $h=90^\circ-l$ . Para Alicante esta altura sería de  $51.8^\circ$ , la misma altura con que culmina el Sol al comienzo de la primavera y al comienzo del otoño, viviríamos en un equinoccio perpetuo, los días serían iguales en su duración y no tendríamos excusa para reunirnos alrededor de una hoguera, y sentirnos arena, aire, agua y fuego, aunque sólo fuera por San Juan.

La Laguna, Mayo 2009

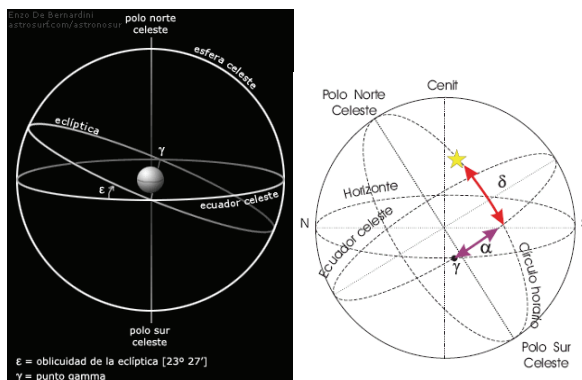


Fig. 1. Planos y ángulos fundamentales

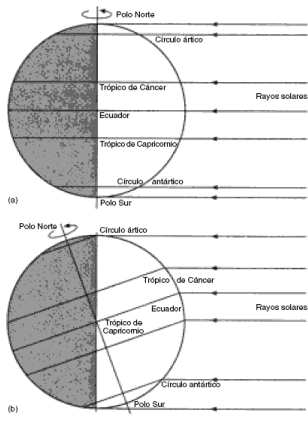


Fig. 2. La duración del día y de las estaciones.