

ERATÓSTENES, LAS SOMBRAS Y LA TIERRA

Eratóstenes nació en Cirene, una antigua ciudad griega en la actual Libia, en torno al año 276 a.C. Tras formarse con los mejores profesores y estudiar algunos años en Atenas, se convirtió en director de la legendaria biblioteca de Alejandría.

Se dice que allí leyó acerca de un lugar llamado Siena. En dicha ciudad, justo al mediodía del solsticio de verano, el sol se reflejaba totalmente en las aguas de un profundo pozo y ninguna vara, ni objeto alguno, daba sombra. Es decir, a ese día y a esa hora, los rayos del sol caían completamente perpendiculares al suelo (estaba en el cénit.).

Eratóstenes observó que esto no ocurría en Alejandría. Al mediodía del solsticio de verano, una vara clavada en la tierra proyectaba sombra, al igual que torres y árboles y que en ningún pozo se reflejaba totalmente el Sol. En definitivas cuentas, al contrario que en Siena, en ese mismo instante, el Sol no se encontraba en el cénit de la ciudad de Alejandría.

Esta diferencia solo podía ser explicada si la Tierra no era plana.

Eratóstenes asumió que Siena y Alejandría se encontraban en el mismo meridiano (misma longitud geográfica) y consideró que el Sol está lo suficientemente lejos como para que sus rayos lleguen a la Tierra completamente paralelos. Bajo esta hipótesis, al mediodía del solsticio de verano, los rayos de Sol inciden directamente en Siena, pero hacen un ángulo α con la vertical en Alejandría.

Eratóstenes dedujo que, si lograba medir este ángulo, y por otro lado determinaba la distancia lineal entre Siena y Alejandría, podría estimar el radio de la Tierra.



¿Cómo?

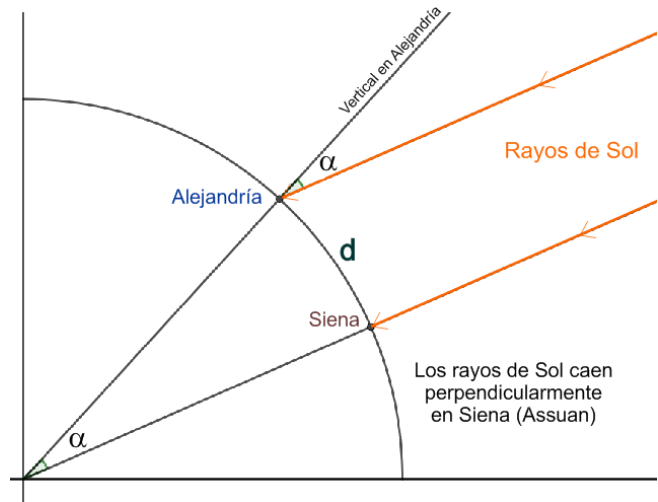
Bastaba con aplicar una sencilla regla de tres:

$$360^\circ \text{ ---- } 2\pi r$$

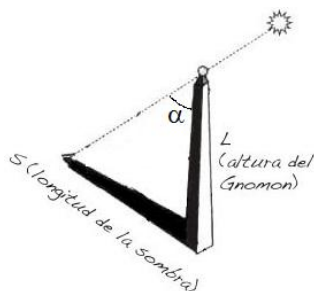
$$\alpha \text{ ---- } d$$

Se considera que el ángulo α que forman los rayos de Sol con la vertical en Alejandría, coincide con la diferencia de latitudes entre Siena (Assuan) y Alejandría.

La distancia lineal entre ambas ciudades se representa con **d**.



Según el historiador Cleomedes, para el cálculo del ángulo, Eratóstenes midió la sombra que el Sol proyectaba al mediodía del solsticio de verano, sobre un scaphium o gnomon (un palo perpendicular al suelo). Otros historiadores defienden que midió la sombra de una torre. En muchos de los relatos se asegura que obtuvo de la distancia estimada entre Siena y Alejandría por las caravanas de camellos que comerciaban entre ambas ciudades, aunque pudo haber obtenido esa información de la propia biblioteca de Alejandría.



$$\text{Cálculo del ángulo: } \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{S}{L}$$

Luego de leer la información resuelve los siguientes puntos:

1. ¿Qué preguntas se hizo Eratóstenes?
2. ¿Qué hizo para responderlas?
3. ¿Qué resultados obtuvo?
4. Diseñen un experimento para contestar las preguntas de Eratóstenes

Considera las siguientes variables:

Momento del año, Hora del día, altura del sol, longitud geográfica entre los puntos de observación, longitud del objeto que provoca la sombra, longitud de la sombra.

Calcular el radio terrestre es una actividad que se realiza dos veces al año. “El proyecto Eratóstenes” busca que estudiantes de primaria y secundaria revivan los descubrimientos originales de Eratóstenes y midan el radio de la Tierra.

¡Anímate a calcularlo tú mismo con tus compañeros!

Autora: Raisa López

Fecha: Diciembre de 2017

Referencias bibliográficas:

Gastelú, D. (2017). ¡Mide el tamaño de la Tierra! Recuperado de:
<http://uruguayeduca.edu.uy/recursos-educativos/145>

Lorente, J.L. El experimento más sencillo de la historia: *la medida del radio terrestre ERATÓSTENES*. Recuperado de:
<http://jose-luislorente.es/ERATOSTENES/index.html>

Blue Marble. NASA, Rob Simmons Recuperado de:
https://www.nasa.gov/centers/goddard/images/content/638831main_globe_east_2048.jpg

Google. (s.f.). [Mapa de Alejandría-Assuan, Egipto en Google maps]. Recuperado el 15 de Noviembre de 2017, de:
<https://www.google.com.uy/maps/@27.5917311,28.2398422,6z?hl=es>

Imagen de Cálculo de ángulo tomada de Lorente, J.L.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.