

El experimento Eratóstenes en Ushuaia

TALLER ESCOLAR DE ASTRONOMÍA

BREVES

El experimento Eratóstenes en Ushuaia.

Autor: Luis Alberto Cristaldo.

La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 47-48, 2796-7360

Hace 300 a. C. Eratóstenes de Cirene suponía que la Tierra era redonda y para conocer el tamaño de su circunferencia realizó un experimento relevante para la astronomía. Midió la longitud de la sombra de un obelisco que estaba situado en Alejandría (Egipto) y se dio cuenta que en un pozo de Asuán (ciudad egipcia) no se producía este fenómeno. El motivo fue la incidencia de la luz del sol, en forma perpendicular, en este pozo. Para realizar el experimento encomendó a un grupo de agrimensores la tarea de caminar, en línea recta una distancia equivalente a 800 km (**FIGURA 1**). Utilizó la trigonometría para calcular los ángulos en cada lugar (α y β). Con los datos determinó la longitud de la circunferencia terrestre (perímetro) equivalente a 39.773 km y su radio de 6.333 km. Información muy precisa teniendo en cuenta que es de 40.075 km.

• EL EXPERIMENTO EN USHUAIA

En la ciudad de Ushuaia en el año 2008, utilizando elementos sencillos como varillas o gnomon de metales o maderas, reglas y cintas métricas, los integrantes del Taller de astronomía del Colegio Provincial "José Martí" realizaron el mismo experimento de hace 2300 años. Como propuesta pedagógica abierta a la comunidad, se persiguió motivar y divulgar las maravillas de una ciencia: la astronomía, que integra conocimientos de matemática, física, historia, geografía, filosofía y otras.

En el Proyecto Eratóstenes 2008 se propuso conformar una comunidad para reeditar el experimento. Estaba integrada por las escuelas de nivel medio del país, el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas de UBA, la Asociación de Física Argentina y el Año Internacional de la Astronomía 2009- Nodo Nacional Argentino. En esa red comunitaria, el Taller de astronomía del Colegio Provincial "José Martí" se incorpora como participante de las actividades. En la pasarela del puerto (**FIGURA 1**) el 21 de junio (equinoccio de invierno) al mediodía, se realizaron mediciones con una varilla de 30 cm lográndose sombras de 147 cm. En simultáneo en la ciudad de Mendoza, situada a 2.435 km en línea recta, se llevó a cabo el mismo procedimiento y se obtuvo una sombra de 43,2 cm. Luego se compararon los ángulos obtenidos en cada localidad: ángulo α en Ushuaia = $78,46^\circ$ y ángulo α en Mendoza = $55,22^\circ$, obteniéndose una diferencia de $23,24^\circ$. Se determinó así el perímetro de la Tierra en 37.719 km, con un error de 5%.

La demostración permitió medir el perímetro de la Tierra por primera vez en la provincia y en el lugar más austral del mundo. Este trabajo fue comunicado en los medios periodísticos a nivel local y nacional. La experiencia fue motivadora para todos los miembros participantes porque permitió aplicar de manera sencilla conocimientos básicos de física y de matemática y así comprobar mediciones con un valor histórico para la ciencia astronómica. 🔍

MEDICIÓN DE ERATÓSTENES

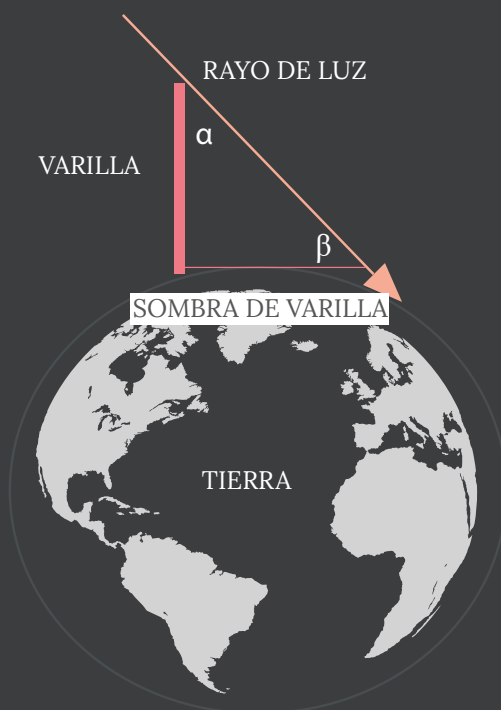


FIGURA 1.

Representación del experimento en Alejandría:
la varilla representa el obelisco y su respectiva sombra originada por los rayos solares

Ángulo $\alpha = 7,2^\circ$ $D = 800 \text{ km}$ (distancia de Alejandría-Asuán) $2 \times \pi = 6,28$
 $LT =$ longitud de la Tierra (perímetro)
 $LT = 800 \text{ km} \times 360 / 7,2^\circ = 40.000 \text{ km} = 2\pi \times RT = 6,28 \times RT \longrightarrow$ **pasaje de término**
 RT (Radio de la Tierra) $= 40.000 \text{ km} / 6,28 = 6.369 \text{ km}$

Representación del experimento en Ushuaia:
Varilla de 30 cm origina una sombra de 147 cm al incidir los rayos solares sobre la misma

$Tg \beta = 30/147 = 0,204081$
 Ángulo α en Ushuaia $= 78,46^\circ$
 $D = 2.435 \text{ km}$ (distancia de Ushuaia-Mendoza en línea recta)
 Ángulo α en Mendoza $= 55,22^\circ$ Diferencia de ángulos $= 23,24^\circ$ $2\pi = 6,28$
 $2\pi \times RT = 6,28 RT \longrightarrow$ **se despeja la variable $RT =$ radio de la Tierra**
 $LT =$ longitud de la Tierra (perímetro) $LT = 2.435 \text{ km} \times 360 / 23,24^\circ = 37.719 \text{ km}$ Error 5%
 RT (Radio de la Tierra) $= 37.719 \text{ km} / 6,28 = 6.006 \text{ km}$