

# CIENCIA BÁSICA Y CULTURA

Boletín de Ciencias Básicas



Año 2024

Número 5

5 de marzo



# La elipse y algunas de sus aplicaciones

Juan Velázquez Torres

(Coordinación de Matemáticas de la DCB)

La elipse se define como el lugar geométrico de todos los puntos del plano cuya suma de distancias a dos puntos fijos, llamados focos, es igual a una constante. La ecuación, en forma ordinaria, de una elipse con ejes paralelos a los coordenados es:

$$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$$

$$\frac{(x-h)^2}{b^2} + \frac{(y-k)^2}{a^2} = 1$$

El punto **C(h, k)** es el centro de la elipse; **"a" y "b"** son el semieje mayor y el semieje menor, respectivamente.

La ecuación, en forma general, de una elipse con ejes paralelos a los ejes coordenados es:

$$Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0 \quad ; \quad A \text{ y } B \text{ del mismo signo}$$

## ALGUNAS APLICACIONES

### 1) La elipse y la primera ley de Kepler

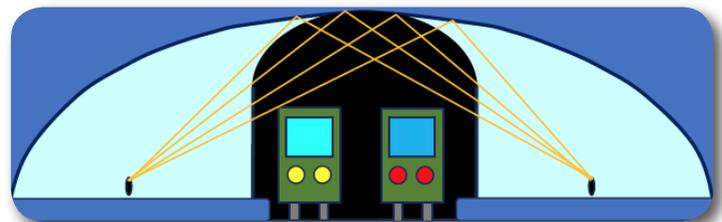
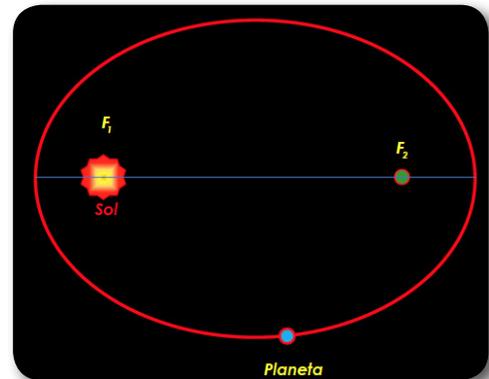
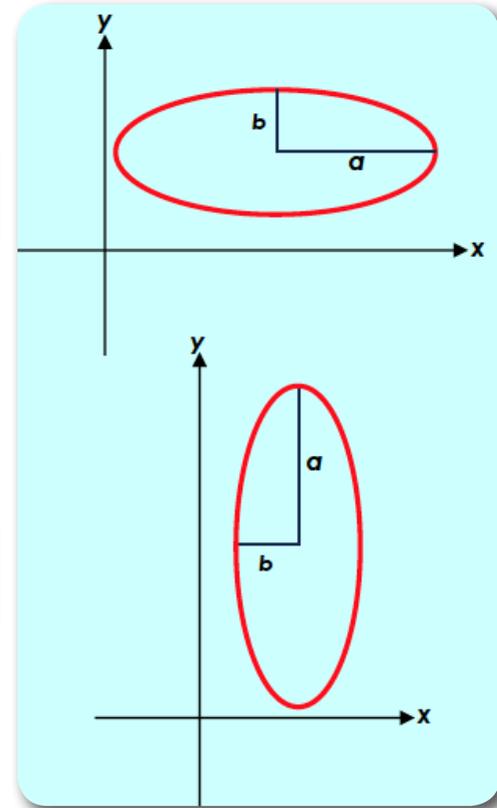
La primera ley de Kepler está relacionada con la forma de las órbitas de los planetas y se enuncia de la siguiente manera: "Los planetas se mueven en órbitas elípticas en torno al Sol, que se encuentra en uno de los focos de las elipses descritas".

### 2) La elipse y la acústica

¿Nunca te has preguntado por qué cuando nos encontramos en el metro nos es complicado escuchar a una persona que está hablando al lado nuestro, mientras que escuchamos perfectamente las conversaciones al otro lado del andén? La solución se encuentra en la arquitectura de los túneles, más concretamente en la forma elipsoidal de la bóveda de la estación. Sucede que, las ondas sonoras que parten de uno de los focos recorren un camino tal que son totalmente perceptibles en el otro foco. Es decir, las ondas sonoras reflejadas en un foco se concentran en el otro foco.

### 3) La elipse y las "galerías de murmullos"

La propiedad óptica de la elipse se aplica en las "galerías de murmullos" como la que se encuentra en el Convento del Desierto de los Leones, cerca de la Ciudad de México, en la cual un orador colocado en un foco puede ser escuchado cuando murmura por un receptor que se encuentre en el otro foco, aun cuando su voz sea inaudible para otras personas del salón.

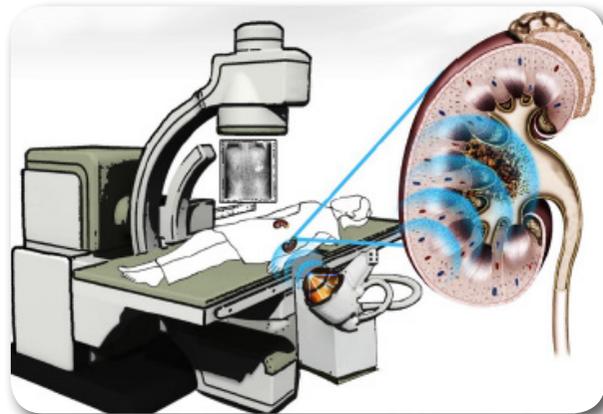


#### 4) La elipse y los hornos

Otra aplicación de la propiedad óptica de la elipse es la de ciertos hornos construidos en forma de elipsoides, si en uno de sus focos se coloca la fuente de calor y en el otro, el material que se quiere calentar, todo el calor emanado por esta fuente de calor se concentrará en el otro foco.

#### 5) La elipse en la medicina

La elipse tiene propiedades de reflexión similares a la de la parábola. Cuando se coloca un emisor de ondas en un foco, estas se reflejarán en las paredes de la elipse y convergerán en el otro foco. En la medicina es utilizado un aparato llamado LITOTRIPTOR para desintegrar cálculos renales por medio de ondas acuáticas de choque. En uno de los focos de la elipse se pone un generador de ondas mientras que en el otro foco se debe localizar el cálculo, así al reflejarse las ondas en la superficie de la elipse convergerán en el cálculo provocando su desintegración.



#### 6) La elipse en la arquitectura

La plaza de San Pedro (Piazza San Pietro, en italiano) es un espacio urbano abierto que se encuentra situado en la Ciudad del Vaticano, dentro de la ciudad de Roma y precede, a modo de gran sala períptera, a la Basílica de San Pedro, el magno templo del catolicismo. Fue enteramente proyectada por Gian Lorenzo Bernini entre 1656 y 1667. La plaza es una gran explanada trapezoidal que se ensancha lateralmente mediante dos pasajes, con forma elíptica, de columnatas rematadas en una balaustrada sobre la que se asientan las figuras de ciento cuarenta santos de diversas épocas y lugares; en su interior se encuentran dos fuentes, una en cada foco de la elipse, y en medio de la plaza se erigió un monumental obelisco (de 25 metros de alto y 327 toneladas), un bloque pétreo sin inscripciones traído desde Egipto que estaba en el centro de un circo romano.



#### 7) La elipse en la ingeniería aeronáutica

Un ala elíptica es un ala que minimiza el arrastre inducido. La forma cónica elíptica acorta la cuerda cerca de la punta de las alas, mejorando la aerodinámica debido a un mayor número de eficiencia de Oswald en la ecuación de la resistencia inducida. Tienen un 30% más de empuje que los aviones que utilizan motores de la misma potencia con otro diseño de alas. El ala elíptica fue utilizada por primera vez en un avión en la década de 1930, sin embargo, ha tenido un uso limitado por varias razones, una de ellas es que el diseño de curvas que tiene esta estructura es difícil y costoso de fabricar.



## 8) Construcciones como espejos de luz y sonido

Existen espacios elípticos (elipsoides) con emisión, de luz o sonido. Los focos están plenamente identificados y ubicados. Desde uno de ellos se refleja la luz y el sonido en el otro.



*"La ciencia puede divertirnos y fascinarnos, pero es la ingeniería la que cambia el mundo".*

Isaac Asimov

*"La Ingeniería es un lazo de íntima unión entre el ser humano y la naturaleza, intermedia su quehacer entre la ciencia y la tecnología, y uno de los objetivos esenciales de su enseñar, hacer, e investigar es el mejorar la calidad de la vida en el entorno de su actividad profesional".*

PGYC

