

## Longitud de una circunferencia

El tamaño de una circunferencia queda perfectamente determinado por la longitud de su radio. Por tanto, es lógico intentar averiguar una fórmula que permita calcular la longitud de la circunferencia conocido su radio. El problema es que la circunferencia es una curva y no se puede medir directamente la longitud de una curva.

### El número $\pi$

Desde la antigüedad se comprobó que la división de la longitud de una circunferencia entre la longitud de su diámetro siempre da el mismo resultado: un poco más de tres. Por ejemplo, una circunferencia de 4 metros de diámetro tiene un poco más de 12 metros de longitud.

El matemático griego Euclides demostró que efectivamente la división de la longitud de una circunferencia entre su diámetro siempre da el mismo resultado. El matemático griego Arquímedes logró aproximar ese número como 3,14. Muchos siglos más adelante, se demostró que el número tiene infinitas cifras decimales que nunca se repiten periódicamente.

En el siglo XVII se comenzó a utilizar la letra griega  $\pi$  (pi minúscula) para simbolizar este número. Se eligió la letra  $\pi$  por ser la inicial de περιφέρεια (periferia) y περίμετρον (perímetro).

En diciembre de 2025 la empresa informática StorageReview calculó 314 billones de cifras usando el programa *y-cruncher* en un ordenador de alto rendimiento (con 192 unidades de proceso) durante 110 días.

Sabemos que el número  $\pi$  comienza así:

$$\pi = 3,14159265358979323846264338327950288419716939937511$$

Para los cálculos más precisos de la ingeniería no se necesitan nunca más de 16 cifras. En los dos primeros niveles de este curso, en los que no trabajamos con calculadora, usaremos la aproximación de Arquímedes  $\pi \approx 3,14$ ; en los siguientes niveles usaremos la calculadora científica, que incorpora el número  $\pi$  con una precisión de ocho, diez o doce cifras, según el modelo.

## Fórmulas de la longitud de una circunferencia

Como consecuencia de lo explicado, si se conoce el diámetro de una circunferencia, se puede calcular su longitud:

$$\text{Longitud} = \pi \cdot \text{diámetro}$$

Como el diámetro es el doble que el radio, esta fórmula se puede transformar en  $\text{Longitud} = \pi \cdot 2 \cdot \text{radio}$ ; se suele escribir el 2 antes que  $\pi$  y el radio:

$$\text{Longitud} = 2 \cdot \pi \cdot \text{radio}$$

## Fórmulas con símbolos

Si se llama  $l$  a la longitud de la circunferencia y  $d$  a la longitud del diámetro:

$$l = \pi d$$

Si se llama  $l$  a la longitud de la circunferencia y  $r$  a la longitud del radio:

$$l = 2\pi r$$