

ESE MISTERIOSO NÚMERO PI

Si hay un número que permanece unido a cada uno de nosotros desde la infancia es el misterioso *tres catorce dieciséis* que aprendimos a escribir de niños en nuestra primera fórmula auténtica: la que calculaba la longitud de la rueda de una bicicleta. El misterioso número estaba bautizado con una letra griega, quizá la primera de nuestra vida, equivalente a la *p*. Hablamos del número PI, uno de los más omnipresentes de toda la Matemática. Su relación con la circunferencia es la responsable de su ubicuidad, desde la Geometría hasta la Estadística.

por Lolita Brain

PERO ¿QUÉ ES PI?

En la escuela aprendemos que la longitud de la curva más primitiva y regular que existe, la circunferencia, es la longitud de su diámetro multiplicada por PI; o que la superficie de un terreno circular contiene PI veces al cuadrado del radio. ¿Y todo esto qué significa? Sencillamente, que si trazas una circunferencia con radio 1 m., el área limitada mide PI m². Semejante y poco intuitivo número ha sido

conocido desde siempre, ya que la circunferencia interesó y ha sido objeto de persecución a lo largo de los siglos. Y es que PI, para ser tan común, goza de atributos muy particulares: es irracional, lo que significa que tiene infinitas cifras decimales no periódicas, o dicho de otro modo, siempre será un desconocido; y además es trascendente, pero eso es otra historia muy compleja.

3.141592653589793238462643
383279502884197169399375
105820974944592307816406
286208998628034825342117
067982148086513282306647
093844609550582231725359
4081284811174502841027...

PI EN LA SAGRADA BIBLIA

En el Libro de los Reyes (s. III a.C.) de la Biblia se recoge el pasaje:

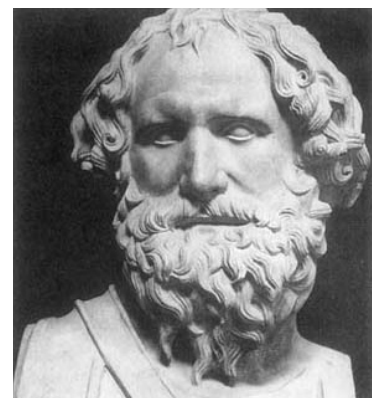
Reyes 1.7.23. Hizo asimismo un mar de fundición, de diez codos del uno al otro lado, redondo, y de cinco codos de alto, y ceñíalo en derredor un cordón de treinta codos.

Si lo piensas bien, el valor que se utiliza para PI es de 3, seguramente de origen egipcio. En el Talmud judío se sigue considerando el mismo valor de PI, hecho asombroso si tenemos en cuenta que se escribió a partir del siglo III d.C., y por tanto varios siglos después de Arquímedes.



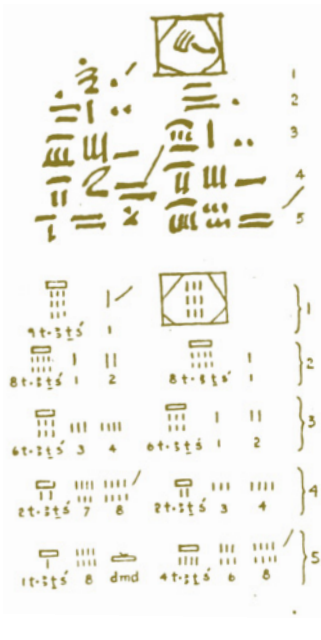
ARQUÍMEDES Y PI

Arquímedes de Siracusa (287 a.C.) marca un antes y un después tanto en la búsqueda de una aproximación del valor de PI como en la comprensión del significado de esta constante. Hacia el 215 a.C. escribió 'Sobre la medida del círculo', en la que utilizando la reducción al absurdo y el método de exhaustión de Eudoxo llega a calcular (sin calculadora!) una aproximación de un círculo por un polígono de nada menos que 96 lados, y concluye que PI está entre 6.336/2.017 y 29.376/9.347, es decir, entre 3'1412989 y 3'1428265, la mejor aproximación de su tiempo y una de las mejores de toda la historia.



LOS EGIPCIOS Y PI

Para los egipcios, la motivación del conocimiento del área del círculo era la construcción de silos de forma cilíndrica para guardar el grano. Eso les llevó inicialmente a estimar PI como 3, aunque se conocen mejores aproximaciones egipcias, como la tradicional de los escribas PI=256/81=3'1605, bastante exacta. Otro valor más tardío es PI=3+1/7=3'1428. En el problema 48 del Papiro Rhind, en la imagen, el escriba Ahmes nos explica cómo calcular el área de un círculo con diámetro de nueve unidades. En su solución se usa 3'1405.



PI EN CHINA

En el 'Chiu Chang Suan Ching', 'Nueve Capítulos sobre el Arte Matemático', del siglo II a.C., se utiliza PI con el grosero valor de 3, que permaneció en uso mucho tiempo en China. Hay que remontarse al 130 d.C. para encontrar como valor de PI la Raíz de 10=3'1622. A mediados del siglo tercero, el astrónomo Wang Fan estimó PI como 157/50=3'14 exacto, y acotó que PI estaba entre 3'141024 y 3'142704, acotación que, aunque muy buena, es peor que la que dio Arquímedes 500 años antes.



PI, PROTAGONISTA DEL CINE

El siempre inteligentísimo y brillante Mr. Spock, de la serie futurista 'Star Trek', consiguió salvar a la tripulación de la maldad de una diabólica computadora. Spock le ordenó que calculara el valor de PI y como PI es irracional la computadora se quedó presa de un proceso sin fin. Mientras ella calculaba... ellos escapaban.



EL PI ANALÍTICO

Con el desarrollo del álgebra francés y la aparición del ANÁLISIS a lo largo de los siglos XVII y XVIII, se encontraron fórmulas asombrosas con sumas o productos de infinitos números que proporcionan más y más decimales de PI conforme se usan más sumandos o factores.



FRANÇOISE VIÈTE (1540-1603)
La fórmula de Viète, aun siendo algo más difícil de calcular que sus compañeras, tiene el mérito de haber sido descubierta antes de las primeras ideas del análisis matemático de Wallis o de Leibniz.



JOHN WALLIS (1616-1703)
La fórmula de Wallis es muy fácil de calcular. Se multiplican los números pares consecutivos y se divide por los impares, repetidos dos veces.



GOTTFRIED LEIBNIZ (1646-1716)
La fórmula de Leibniz es sencilla: basta con sumar y restar alternativamente fracciones con los impares en el denominador. Luego se multiplica por cuatro.

$$\pi = 2 \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{2} + \dots}}}}}$$

$$\pi = 4 \left(\frac{2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 12 \cdot 12 \dots}{3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 13 \dots} \right)$$

$$\pi = 4 \left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \frac{1}{17} - \frac{1}{19} + \dots \right)$$

Con fórmulas similares a éstas y el uso de computadores fue posible calcular un número anteriormente inimaginable de cifras de PI. Sus primeros 100.265 decimales se obtuvieron en 1961 en un IBM 7090. William Shanks pasará a la historia como el más perseverante calculador de cifras de PI. Pasó 20 años calculando sus primeros 707 decimales. Pero en 1945 la computadora ENIAC descubrió que había cometido un error en el dígito 528 y... en todos los siguientes. En 1949 el ENIAC invirtió 70 horas de procesamiento para calcular las primeras 2.000 cifras de PI.