

Proyecto UNAM

EL CERO: UNO DE LOS INVENTOS MÁS GRANDES DE LA HUMANIDAD

Muchas culturas antiguas concibieron el cero.



Surgió por la necesidad de contar y representar cualquier cantidad. El cómputo sin él sería imposible

—**FERNANDO GUZMÁN AGUILAR**
—alazul10@hotmail.com

Cuando se quiere señalar que alguien no es nada, se dice: “Eres un cero a la izquierda”. Sin embargo, con un cero a la derecha de cualquier número —o después de un punto decimal— se puede representar cualquier cantidad, hasta el infinito.

“El cero es uno de los inventos más grandes de la humanidad y muchas culturas antiguas lo concibieron, no sólo una”, asegura Víctor Manuel Romero Rochín, investigador del Departamento de Física Cuántica y Fotónica del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México.

De acuerdo con Tony Crilly, profesor emérito en Ciencias Exactas en la Universidad de Middlesex, Reino Unido, y autor del libro *50 cosas que hay que saber sobre las matemáticas*, se cree que el cero tuvo su origen hace miles de años. Los mayas, en Mesoamérica, por ejemplo, lo usaron.

Crilly también piensa que podría compararse con la coma en el lenguaje: ambos ayudan a leer un significado correcto.

El astrónomo y matemático indio Brahmagupta (590-670) trató el cero como un número, no como un mero marcador de posición, y postuló reglas para su operación.

Leonardo de Pisa, conocido también como Fibonacci, en su *Libro abaci (Libro del ábaco)*, publicado en 1202, introdujo en Occidente el sistema de numeración indo-arábigo, que ya incluía el cero. Fibonacci reconoció el poder del símbolo adicional 0 combina-

do con los símbolos indo-arábigos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Y el astrónomo Claudio Ptolomeo, influido por los babilonios, que usaban el cero como marcador de posición en su sistema numérico, empleó un símbolo semejante a nuestro moderno cero.

PARA CONTAR

A diferencia del sistema decimal romano, que asigna a cada número un símbolo diferente (V es 5, X es 10, etcétera), con el sistema indo-arábigo, formado por 9 números y el cero posicional —o sea, con 10 símbolos—, se puede representar cualquier cantidad.

Así, 1 y 0 son 10, 1 y 00 son 100, 1 y 000 son 1000... etcétera. Un cero a la izquierda de cualquier dígito, del 1 al 9, no significa nada; por ejemplo, 020 o 0020 siempre será 20. Ese cero a la izquierda no tiene ningún valor para expresar una cantidad.

“Pero si a un cero con un uno le antepongo un punto decimal (.01), todo resulta distinto. Empiezo a contar fracciones de números enteros. El cero vuelve a tener valor, pero un valor que, conforme le añado más ceros, se hace más pequeño. Cada cero que voy poniendo es un factor de 10 más pequeño: un décimo (.01), un centésimo (.001), un milésimo (.0001), etcétera”, indica Romero Rochín.

ÚNICO Y RARO

El cero es un símbolo que nos sirve para expresar cantidades arbitrarias de cualquier tamaño. Si de dinero se trata, 1.50 es un peso con 50 centavos.

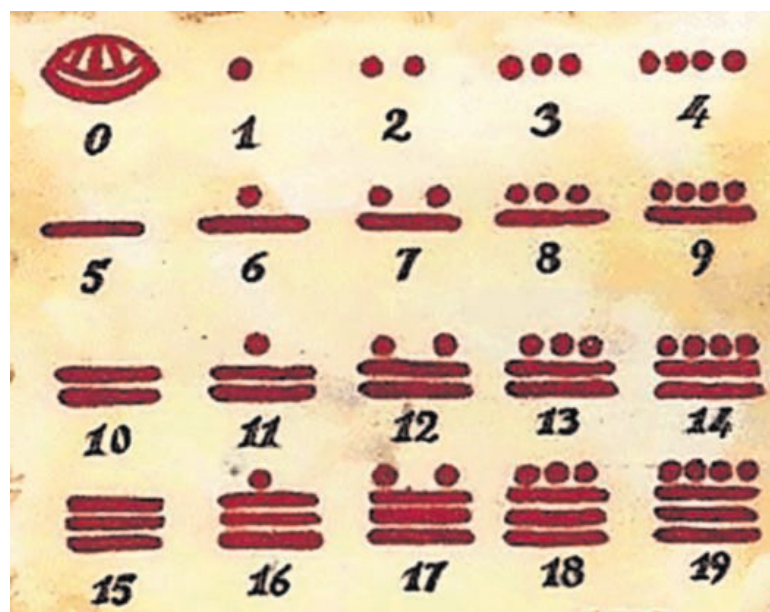
En matemáticas, sumar un cero nos da la misma cantidad: $5+0=5$; y multiplicar por cero nos da cero: $5x0=0$; es como sumar o multipli-



VÍCTOR MANUEL ROMERO ROCHÍN

Investigador del Departamento de Física Cuántica y Fotónica del Instituto de Física de la UNAM

Aun en la naturaleza, el cero absoluto se nos escabulle y no lo podemos ‘agarrar’ porque es nada, porque está en la nada, porque representa nada”



Numeración maya, con el cero incluido.

car nada. Y si se divide cualquier número entre cero, por ejemplo, $8:0$, entonces no se encuentra ningún número que multiplicado por 0 dé 8.

Los números primos son números naturales mayores a 1 que se dividen entre sí mismos y el 1. Así, el 2 es un número primo (el único par) porque $2:2=1$ y $2:1=2$; en cambio, el 4 no es un número primo porque $4:4=1$, $4:1=4$, y porque, además, se puede dividir entre 2, lo que da como resultado 2.

Asimismo, según el Teorema Fundamental de la Aritmética, cualquier número entero mayor que 1 puede escribirse de manera única como un producto de números primos, sin importar el orden de los factores. Así, 6 es igual a $2x3$, que son números primos; y 14 es igual a $2x7$, que también son números primos.

“El cero, que no es un número positivo ni negativo, tampoco es un número primo, porque no se puede dividir entre sí mismo ni entre 1, y porque tampoco se puede escribir como un producto de números primos. Representa la ausencia de cualquier cantidad. Único y raro, no se parece a los otros números”, agrega Romero Rochín.

CERO ABSOLUTO

El cero es muy útil en muchos procedimientos matemáticos. En la naturaleza se aplica la Tercera Ley de la Termodinámica, que versa sobre el cero absoluto. Un día fresco, con 20 grados Celsius, es un día con una temperatura equivalente a 270 grados Kelvin.

Cero grados Kelvin equivale al cero absoluto, es decir, la temperatura vale absolutamente cero. Sin embargo, la Tercera Ley de la Ter-

modinámica, creada por el físico y químico alemán Walther Nernst, postula que es imposible llegar al cero absoluto.

Hay experimentos a temperaturas increíblemente frías (.000000001 o .000000000001 grados Kelvin), pero nunca llegan al cero absoluto.

“Aun en la naturaleza, el cero absoluto se nos escabulle y no lo podemos ‘agarrar’ porque es nada, porque está en la nada, porque representa nada”, apunta Romero Rochín.

EN LAS COMPUTADORAS

¿Existirían las computadoras sin el cero? No. Las computadoras siempre están haciendo cálculos para que funcionen los programas (*software*), y nos los regresan en imágenes, sonidos... Y para hacer esos cálculos recurren a un sistema binario que utiliza el cero y el uno (01) y que les permite representar todos los números.

Y en la vida cotidiana, ¿cómo está presente el cero? Romero Rochín responde: “El cero está presente en nuestro concepto de contar todo tipo de cosas: el tiempo (los segundos, los minutos, las horas), el número de reses de un hato ganadero, el número de metros que tiene una montaña... También participa durante la construcción de una casa o en la fabricación de un automóvil, y puede representar algo que no tenemos: si uno no tiene dinero, tiene cero pesos, o si nadie votó por un candidato determinado, éste tiene cero votos. En fin, sin el cero, las matemáticas simple y sencillamente no funcionarían.” ●

020

o 0020 siempre será 20. Ese cero a la izquierda no tiene ningún valor para expresar una cantidad.

● EN CORTO

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PUEDE SER DELETÉREA



A decir de Marcos Rosetti Sciutto, investigador del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, la Inteligencia Artificial puede ser deletérea (mortífera), al punto de empujarlo a uno a dejar de pensar por sí mismo y delegar en una máquina sus actividades cognitivas, las importantes al menos, las creativas. “En realidad, con ella no crece la calidad de vida humana”, añadió.

MÉXICO, PRODUCTOR DE ANTIVENENOS

De acuerdo con Edgar Enrique Neri Castro, investigador del Instituto de Biotecnología, campus Morelos, de la UNAM, hasta hace más o menos una década el conocimiento sobre los venenos era limitado; sin embargo, se ha avanzado significativamente en su caracterización y, en la actualidad, México es un excelente productor de antivenenos en el ámbito mundial. “Esto ha permitido comprender mejor los cuadros clínicos que se presentan en los hospitales y evaluar la eficacia de los antídotos para neutralizar los efectos de las sustancias tóxicas”, aseveró.



UNO DE LOS IGUALADORES SOCIALES MÁS EFICACES

Para Eduardo Vega López, titular de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad de la UNAM, el agua es uno de los igualadores sociales más eficaces. “Contar con ella en cantidades suficientes, calidades adecuadas y en condiciones asequibles genera inclusión, abate brechas y desigualdades y, en particular, crea condiciones para avanzar en la igualdad sustantiva de género”, dijo.

