



Los sistemas de numeración en la historia

M2/1

A lo largo de la historia, los pueblos eligieron representar las cantidades de maneras diferentes. Los nombres de los inventores se han perdido tal vez porque las invenciones se remontan a una enorme antigüedad; tal vez porque esas invenciones geniales las hicieron hombres humildes que no tenían derecho a la crónica, o quizá porque son el producto de prácticas colectivas que no serían atribuibles a nadie en forma precisa.

Cuerdas y muescas

Incas

A comienzos del siglo XII, la civilización incaica que ocupaba los territorios de Perú, Bolivia y Ecuador, llevaba archivos y una contabilidad muy precisa gracias a un dispositivo llamado quipu, un sistema de cuerdas multicolores con nudos. Su sistema era de base decimal. Sobre una cuerda colgante había varios puntos de referencia a distintas alturas. En la referencia inferior se hacían tantos nudos como fuera necesario para las unidades, en la segunda para las decenas y así sucesivamente. Por ejemplo, en cuerdas blancas se hacía el inventario de ganado ovino, una cuerda era para los borregos, otra para los corderos, luego las ovejas, etc. Con el mismo criterio, en un manojo de cuerdas verdes se hacía el inventario del ganado bovino.

Quipu utilizado por los pastores de las altiplanicies peruanas en el siglo XIX para hacer el inventario de su ganado.

Un quipucamayoc inca manejando un quipu.

MILES 3 3000
CENTENAS 6 600
DECENAS 4 40
UNIDADES 3 3

Representación en una cuerda del número 3643 según el método del quipu inca.

Romanos



Hueso de lobo encontrado entre sedimentos. Data de unos 30.000 años a.C.

Tallas realizadas por pastores y encontradas en Dalmacia.



Tallas realizadas por pastores hacia finales del siglo XVIII.



I 1
V 5
X 10
L 50
(*) 100

I V X L C D M
1 5 10 50 100 500 1000

El método más antiguo y con más testimonios universales para representar cantidades es el de las muescas en madera o hueso. Por ejemplo se encontró un hueso de lobo de entre 30.000 y 20.000 años de antigüedad con series regulares de grupos de cinco como los dedos de la mano. Otro ejemplo es el de las tallas correspondientes a ciertos lugares de los Alpes, de pastores que registraban el número de animales a su cargo con muescas en trozos de madera. Las cifras romanas fueron una invención de pastores. Los grafismos que hoy conocemos no son las iniciales de las cifras; nacieron cientos, tal vez miles de años antes que la civilización romana; son un vestigio de la práctica ancestral de la muesca. Servían para recordar los números, teniendo que recurrir a los ábacos de fichas para practicar el cálculo. La numeración seguía el principio de la suma, pero complicando el sistema con la regla de la resta.

Invención de cifras

Aztecas

En México, entre los siglos XIV y XVI de nuestra era, se desarrolló la civilización azteca. Los aztecas crearon un sistema de cifras que conocemos a partir de manuscritos que los especialistas llaman Codex. En ellos los escribas expresaban por escrito los resultados de sus inventarios y el recuento de los tributos recogidos por el imperio reproduciendo cada cifra tantas veces como fuera necesario junto a los pictogramas asociados. Esta numeración se basa en el principio aditivo según el cual el valor de una representación se obtiene sumando los valores de las cifras. Era una numeración de base vigesimal (20).

○ 1 ◐ 20 ◑ 400

Cifras aztecas



Una página del "Codex Mendoza" en la que se enumera el tributo que siete ciudades mexicanas debían proporcionar a los notables de la ciudad de Tenochtitlán.

Egipcios



Toros 100.000 Cabras 400.000 Prisioneros 120.000

1.000.000 20.000 2.000 1.422.000

1 10 100 1.000 10.000 100.000 1.000.000

Cifras jeroglíficas egipcias

En Egipto, alrededor de 3.000 años a.C. utilizaron una numeración jeroglífica de base decimal: poseían un jeroglífico especial para indicar la unidad y cada una de las seis potencias de 10 siguientes. Se ha encontrado una maza que contiene cierto número de datos y que perteneció al rey Namer, en las que hay representaciones del botín en cabezas de ganado y prisioneros que se suponía que el soberano había traído de sus expediciones. Para representar un número se limitaban a repetir cada cifra tantas veces como fuera necesario en orden de los valores decrecientes. A medida que transcurrió el tiempo, el dibujo de los jeroglíficos se fue haciendo más regular para facilitar su lectura.

Invención del cero y la posición

Mayas

Los sacerdotes y astrónomos mayas descubrieron el principio de posición e inventaron el cero, cambiando la numeración escrita para cálculos astronómicos y de tiempo. La unidad de base del sistema era el día, y comprendía un año aproximado de 360 días, organizados en meses de 20 días, ciclos de 20 años y ciclos de 400 años. Para representar los periodos de tiempo en número de días transcurridos lo hacían en orden de los valores decrecientes de arriba hacia abajo. La fecha de erección de una estela, por ejemplo, incluía en cada posición tanto el número como el jeroglífico correspondiente a día, mes, año, ciclo de 20 años o de 400 años. Cuando dejaron de escribir los indicadores de las unidades de tiempo, escribieron de manera simplificada las fechas, con lo que tuvieron un sistema potencialmente aplicable a cualquier tipo de cálculo. Pero este sistema tenía una irregularidad en la tercera unidad de tiempo: en lugar de indicar en esa posición los múltiplos de $20 \times 20 = 400$, sólo expresaban los de $18 \times 20 = 360$.

KIN UINAL TUN KATUN BAKTUN

Jeroglíficos mayas de unidades de tiempo

Estela A de Quirigua. En este monumento, erigido en el año 775 de la era cristiana, los dioses han sido esculpidos delante y detrás, y los glifos (calendarios astronómicos y otro tipo de calendarios) en los lados.

9 BAKTUNES 9 x 144.000 d. (= 1.296.000 días) 17 BAKTUNES 17 x 7.200 d. (= 122.400 días)

0 TUN 0 x 360 d. (= 0 días) 0 UINAL 0 x 20 d. (= 0 días)

0 KIN 0 x 1 d. (= 0 días)

Representación maya de los diecinueve primeros números

Babilonios



Transcripción	Traducción (sistema posicional decimal)
1	25
2	50
3*	1 15
4	1 40
5	2 05
6	2 30
7	2 55
8	3 20
9	3 45
10	4 10
11	4 35
12	5
13	5 25
14	5 50
15	6 15
16	6 40

*Ejemplo: al 3 en la tabla del 25 le corresponde $75 = (1 \times 60) + 15$

Esta tablilla procedente de Susa y fechada en la primera mitad del segundo milenio a.C. es una tabla de multiplicación por 25, en la que los números están expresados en el sistema posicional sexagesimal de los sabios babilonios.

60 9 sino: 1 ; 9

(1 espiga + 9 clavos)

(5 espigas + 8 clavos)

1 10

El principio de posición que hoy nos parece tan sencillo —el que indica que las cifras adquieran diferente valor según el lugar que ocupen en el número respecto del resto— fue descubierto por primera vez a comienzos del segundo milenio a.C. por los matemáticos y astrónomos de Babilonia. Ellos utilizaban un sistema de numeración de base sexagesimal (lo que quiere decir que 60 unidades de un orden equivalen a 1 del orden siguiente) con dos cifras, clavo y espiga, que permitían representar en forma aditiva los números hasta 59. A partir de ese número, la escritura era posicional.