
El sistema numèric hindú vs. el romà

Autor:

Data de publicació: 23-05-2018

El sistema numèric hindú vs. el romà

Al segle XV, gràcies als àrabs, es va acabar d'implantar a Europa el sistema numèric hindú enfront del fins aleshores establert sistema numèric romà. Era molt més senzill i pràctic, és el que es continua emprant avui dia. Orient va guanyar una important batalla intel·lectual a Occident.

En l'actualitat, els nombres romans només s'utilitzen amb alguns rellotges clàssics, en la indicació dels segles, dins l'enumeració dels capítols dels llibres o per designar els reis i els papes. El començament d'aquest sistema es remunta al segle VI aC. Els romans, per influència dels etruscos, llavors els seus veïns del nord, van adoptar un sistema de numeració alfabètica de set xifres. Les lletres no feien referència a la inicial de cap paraula. L'"1" era una "I", el "5" era una "V", el "10" era una "X", el "50" era una "L", el "100" era una "C", el "500" era una "D" i el "1.000" era una "M". Algunes d'aquestes grafies podrien ser un vestigi de la manera de comptar amb els dits que s'utilitzava des de temps molt antics. Encara avui les xifres són conegudes com a "dígit". Així, segons alguns experts, l'1, el "2" i el "3" correspondrien a un, dos i tres dits aixecats, respectivament; la mà oberta amb el polze estirat significaria "5"; i les dues mans obertes i creuades a l'altura del canell expressarien el "10".

La combinació de les lletres numèriques va donar lloc als diferents valors. Inicialment, es podia repetir el mateix signe fins a quatre vegades, com en molts rellotges de sol en què el "4" es representa amb quatre "I". Posteriorment es va establir que es podia repetir el mateix signe només fins a tres vegades. Si el signe apareixia davant d'un valor determinat, restava; si anava darrere, sumava. A més, una línia horitzontal a sobre indicava milers; i dues línies, milions. Aquesta tècnica resultava del tot inoperatiu, atès que només servia per deixar constància dels números. Les operacions com la suma resultaven enormement complicades. Per exemple, tractar de sumar directament XLIV i XXIX és molt difícil.

Aquesta complexitat i poca eficàcia del sistema numèric romà contrasta, curiosament, amb el gran nivell tècnic que van assolir en imponents construccions de ponts, aqueductes, carreteres o edificis. Els romans, en qualsevol cas, podien realitzar les operacions matemàtiques amb l'ajut de l'àbac. Aquest instrument, ja utilitzat pels antics xinesos, es considera la primera calculadora de la història. Consistia en un tauler que en un principi, d'acord amb la seva etimologia semítica ("abaq" significa "pols"), es dibuixava a terra, sobre la terra. Constava de diverses línies virtuals sobre les quals es col·locaven pedres que ajudaven a comptar. La disposició de cada línia corresponia a un lloc decimal, i les operacions es realitzaven movent unes pedres en relació amb d'altres. En llatí, les cames s'anomenaven "calculi"; d'aquí que el nostre verb "calcular" significara antigament "fer operacions amb cames". Amb el temps, aquest tipus de pissarra sobre sorra canviaria de suport i les línies passarien a fer-se de filferro.

A través de l'ús de l'àbac, els romans van arribar a popularitzar el concepte de matemàtiques. El terme ja havia estat

encunyat al segle VI aC pel grec Pitàgores de Samos a partir del verb hel·lè "manthà", que significa "aprendre". Tot i així, van ser els llatins els primers a utilitzar la paraula "matemàtic" per referir-se a la persona estudiosa dels números. Abans, als matemàtics se'ls coneixia amb la paraula de procedència persa "mags", ja que el veritable coneixement es considerava una forma de màgia, un saber sobrenatural.

Mentre els romans intentaven progressar com podien amb els seus rudimentaris números, a Orient les matemàtiques evolucionaven ràpidament. Milers d'anys enrere, els xinesos ja havien fet un descobriment transcendental: van substituir el mètode additiu pel de notació posicional, que és la base del nostre actual sistema de còmput. Amb aquest mètode ja no es comptaven línies de manera infinita, sinó que s'emprava la posició per indicar si les marques que funcionaven com a números eren unitats, desenes, centenes o milers. Així, la nostra xifra 924 es representa posant quatre línies a la columna de les unitats, dues a la de les desenes i nou a la de les centenes. Per primera vegada en la història, una mateixa xifra podia tenir valors diferents segons la posició que ocupés.

El mètode de notació posicional també va ser conegut pels babilonis, però va ser un altre poble de Mesopotàmia, el dels sumeris, el primer que el va deixar reflectit per escrit fa 5.000 anys. Els xinesos, que van conèixer l'escriptura més tard, només van utilitzar el mètode de manera manual, amb varetes de bambú. L'experiència sumèria apunta que l'escriptura va néixer a partir dels números, primer assumpte sobre el qual s'hauria d'escriure. L'escriptura permetia registrar les mercaderies que entraven i sortien d'unes ciutats cada vegada més concorregudes.

Els números escrits van acabar sent un instrument molt més eficaç i durador que qualsevol dels sistemes que fins aleshores havia utilitzat l'ésser humà per fer comptes, com pedres, llavors o marques a les parets i altres objectes. Els sumeris, amb la seva contribució gràfica, van perfeccionar una pràctica, la de comptar, que, juntament amb la conquesta del foc, havia marcat el despertar intel·lectual de la humanitat. De fet, segons algunes teories, fa 35.000 l'home de Cro-Magnon (l'Homo Sapiens Sapiens actual), ja va sentir la necessitat de portar un còmput dels dies, les llunes plenes i les estacions per tal de controlar millor la seva activitat agrícola i ramadera, cosa que originaria els primers calendaris.

Malgrat la seva proximitat geogràfica, ni els fenicis ni els egipcis, els pares de la geometria, van utilitzar el mètode de notació posicional dels sumeris, tot i que van emprar un sistema de numeració de deu dígit. Al segle V d.C., el mètode de notació posicional es veuria renovat per les xifres hindús. Eren totalment convencionals, és a dir, a diferència de les que s'havien utilitzat fins aleshores, no estaven relacionades amb cap lletra ni incorporaven cap marca pictogràfica. Al llarg del temps, aquests dígit, considerats una de les majors innovacions de la història, van canviar d'aspecte fins a adquirir la forma actual.

Al segle VII d.C., per acabar de completar el sistema, el savi indi Brahmagupta va incorporar el zero, conegut en hindú com a "shunya", que significa "buit". L'aparició d'aquesta xifra va representar un punt d'inflexió en les matemàtiques. Ara ja no es confondrien números com el 507 i el 57, fins aleshores difícilment distingits amb un espai en cas d'existir el zero. Amb els hindús, el zero, en origen relacionat amb conceptes com el no-res i l'eternitat, es va adaptar al càlcul. El zero va acabar de completar una sèrie que, amb tan sols deu dígit, permetia crear números enormement llargs d'una forma molt eficaç.

L'enginyós invent assegurada es va estendre per tot l'Imperi Àrab. L'any 773 arribava a Bagdad una caravana procedent

d'Índia amb sumptuosos regals per al califa Almanzor, entre ells, el manuscrit "Siddhanta", que contenia un tractat d'astronomia amb les deu xifres hindús. Els savis àrabs aviat van apreciar la versatilitat del nou sistema i se'l van apropiar. Van traduir "shunya", "vací", com "sifr". Després, els llatins el van denominar "zephirum", veu que va donar lloc al nostre "zero", mentre que el "sifr" àrab originaria el terme "xifra".

Al segle IX d.C., l'encarregat de traduir a l'àrab el manuscrit hindú "Siddhanta" va ser el matemàtic Mohammed ibn Musa Al-Jwarizmi. El seu nom, llatinitzat com a "Alchorimus", va acabar donant lloc a dues paraules: "guarisme", cadascun dels signes amb els quals es representen els números, i "algoritme", el conjunt ordenat de les operacions que permeten trobar la solució a un problema. Però la contribució de Mohammed ibn Musa Al-Jwarizmi a la terminologia no va acabar aquí. Una obra seva va ser coneguda amb el títol abreujat d'"Al-jabr", que significa "restauració" i d'on deriva la paraula "àlgebra", la branca de les matemàtiques que explica el funcionament dels números.

A Europa, el descobriment del sistema de numeració es va produir al segle XIII amb l'obra "Liber Abaci" que Leonardo de Pisa, més conegut com a Fibonacci, va redactar arran dels seus viatges pels països àrabs. En el llibre, aquest matemàtic italià elogiava el sistema hindú davant els ineficaços números romans, herència d'un imperi ja desaparegut. Però malgrat les seves alabances, encara quedava molt camí fins a implantar el sistema numèric hindú a Occident. El primer obstacle que superar va ser la disputa que van mantenir els abaquistes, usuaris dels àbacs i partidaris dels números romans tradicionals, i els algoristes, defensors del nou sistema. Darrere d'aquest conflicte hi havia raons de tipus socials. L'arribada de la sèrie hindú, molt més senzilla, suposava facilitar l'accés del càlcul a la població, i els abaquistes, que eren calculadors professionals, no volien perdre la situació de privilegi que els atorgava el seu ofici. D'altra banda, el poder establert estava interessat a mantenir un llenguatge enigmàtic, inaccessible per a la majoria dels ciutadans, sobretot en un assumpte tan sensible per als financers com el coneixement de la comptabilitat.

En un principi, els algoristes, atès el veto que van patir en moltes ciutats, van haver d'utilitzar els números hindús a amagats. Va ser així com la paraula "xifra" va adquirir el significat de "signe secret" (per exemple en l'expressió "codi xifrat"). En qualsevol cas, finalment va prevaler el sentit comú. A partir del segle XV, amb la propagació de la impremta a Europa, el nou sistema numèric es va estendre pel continent, i els vells números romans van anar desapareixent a poc a poc.

L'adopció tan tardana a Europa del sistema numèric hindú, i en especial el zero, va tenir conseqüències importants. Al segle VI, a l'hora de calcular la data de Pasqua, el monjo Dionísio l'Exigu va començar a comptar a partir de l'1, creient que el naixement de Crist s'havia de datar com a any "1". Aquest error va ser la base de l'era cristiana, és a dir, de la nomenclatura de l'abans i després de Crist utilitzada en la cronologia històrica. Estava tan arrelada a la població que ni tan sols es va modificar al segle XV, quan es va generalitzar l'ús del zero. D'aquesta manera, les nostres centúries van des de l'any "1" fins a l'any "100" i no des de l'any "0" fins a l'any "99", com hauria d'haver estat.

Els deu dígitos d'origen hindú constitueixen el llenguatge més universal que existeix en l'actualitat per tractar amb els números. Són els mateixos en pràcticament totes les llengües. L'excepció més curiosa és al món àrab, on els països orientals mantenen una grafia numèrica diferent a la que ens han llegat. En qualsevol cas, gràcies a la tasca de transmissió del poble islàmic, les matemàtiques utilitzen l'extraordinària agilitat del nombre hindú.