

## Sistemes de numeració<sup>1</sup>

En els fonaments de l'edifici de l'Aritmètica trobem el nombre. Aquest amaga tota una història, la qual comença amb el discerniment, entre els nostres avantpassats, dels conceptes d'unitat i multiplicat. Posteriorment, s'evoluciona cap al desenvolupament de tècniques de recompte i enregistrament, mitjançant elements del cos humà com els dits, o l'emmagatzemament de pedres, perles i closques en recipients, collarets o solcs en la terra, marques practicades sobre ossos i bastons, nusos sobre cordes unides a d'altres cordes com les branques d'un arbre, etc. Totes aquestes tècniques es descriuen en el llenguatge actual mitjançant el concepte d'aplicació bijectiva, o aparellament biunívoc entre els objectes a recomptar i els objectes auxiliars que s'emmagatzemen, o les marques que es practiquen sobre un suport material.

Un dels primers problemes que es presentà als nostres avantpassats, fou el recompte de nombres grans. Per exemple, en fer el recompte dels membres d'un ramat molt gran de bestiar, utilitzant còdols o marques, podien presentar-se problemes d'insuficiència de còdols disponibles, de capacitat del contenidor o de superfície disponible per a les marques, així com dificultats en les lectures posteriors. La solució d'aquest problema consistí a privilegiar certs grups de les unitats utilitzades i representar cada grup com a una unitat d'un tipus diferent, una unitat que representava a tot un grup d'unitats més simples. Ifrah, cita l'exemple d'un indígenes de Madagascar<sup>2</sup>, de fa poques generacions, que cavaven diversos solcs paral·lels al terra, i disposaven d'un còdol en el primer solc de cada unitat recomptada. Quan arribaven a les deu unitats, enretiraven els 10 còdols, en disposaven un al solc del seu costat, i seguien el recompte

posant còdols en el primer solc fins acumular-ne 10 més, als quals es sotmetia a la mateixa operació. Quan s'acumulaven deu còdols en el segon solc, s'enretiraven i se'n dipositava un en el tercer, i així successivament. D'aquesta manera, en el recompte de 1718 unitats de bestiar, només intervenien 17 còdols i quatre solcs. D'aquesta i d'altres tècniques va néixer el principi de *base*, nom utilitzat per designar el nombre d'unitats que conformen el grup escollit per crear una unitat d'ordre superior. En el nostre exemple s'utilitzava la base 10, però de sempre s'ha treballat i es treballa amb molts tipus de bases, encara que aquesta ha estat privilegiada.

Les tècniques de recompte sobre suports materials culminaren amb la fabricació de dispositius anomenats *àbacs*.<sup>3</sup> Un exemple el tenim en l'àbac romà, consistent en un tauler en què s'havien practicat unes ranures paral·leles per on es feien moure unes fitxes. Cada ranura representava una potència de 10, diferent de les altres, en ordre creixent. Els nombres es representaven col·locant en cada columna,

$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$	
	○	○ ○ ○ ○	○	○ ○ ○ ○	
		1	9	7	4

tantes fitxes com les unitats que es volien representar de l'ordre corresponent. Cada 5 xifres era substituïda per una sola xifra en la part superior de la columna. Cada xifra rebia el nom de *calculus* —literalment “còdol”—. La finalitat dels àbacs era, inicialment, de recompte, per evolucionar cap a l'ús en les tasques de càlcul, mitjançant regles que regien els moviments dels seus elements, que segons les cultures podien ser pedres, botons, varetes, fitxes, etc.

<sup>1</sup> Nolla, Ramon. *Estudis i activitats sobres problemes clau de la Història de la matemàtica*. Publicacions de la SCM. Barcelona 2006. Pàg 155-156

<sup>2</sup> Ifrah, Georges. *Historie Universelle des chiffres*. Éditions Robert Lafont, París 1994. Traducció espanyola a càrrec de Juan M. López et al. *Història Universal de las cifras*. Espasa Calpe, Madrid 1997. Pàg 310

<sup>3</sup> Del llatí “abacus”, terme que, a part del seu significat en la disciplina matemàtica, s'utilitza per designar una superfície plana generalment rectangular. Aquesta seria utilitzada amb finalitats diverses, des d'una taula per dipositar ofrenes en els temples grecs fins al panell que coronava les columnes dels edificis per fer de suport dels elements arquitectònics superiors

## Test de comprensió lectora

Cal respondre v o f a cada quadre, cada encert suma +1 i cada error -1

1) Respecte de l'Aritmètica:

- Un dels fonaments de l'Aritmètica és el nombre.
- Comença amb el discerniment de conceptes com la unitat i la multiplicitat.
- És un edifici dels sistemes de numeració.

2) L'Aritmètica evoluciona des dels seus orígens:

- Com els dits del cos humà.
- Enregistrant els recomptes amb diverses tècniques.
- Amb el magatzematge de perles i closques

3) Una aplicació bijectiva:

- És una descripció amb llenguatge actual de les tècniques de recompte.
- És un aparellament biunívoc.
- S'aplica només als còdols, perles i solcs

4) La solució a la dificultat de representar nombres grans:

- És enretirar 10 còdols.
- Privilegiar certs grups d'unitats i representar-los com a unitats diferents.
- Escollir còdols cada vegada més petits.

5) El concepte de *base*:

- Va néixer a Madagascar recentment
- Va néixer a partir de tècniques de recompte que privilegiaven certes posicions.
- La base 10 és privilegiada, tot i que s'han utilitzat i s'utilitzen altres bases.

6) Els *àbacs*:

- Són uns estris que representen la culminació de tècniques de recompte.
- La paraula ve del llatí "abacus" que vol dir tenda on venen llibres, joguines...
- És una corona que estava en les columnes dels edificis arquitectònics superiors.

7) Amb la tècnica de recompte utilitzada per uns indígenes de Madagascar:

- Es pot representar el número 1718 amb 17 còdols i 4 solcs.
- Es pot representar el número 1617 amb 16 còdols i 4 solcs.
- Amb 4 solcs es poden representar nombres de 4 xifres

8) En l'àbac romà:

- Cada grup de 5 xifres és substituïda per una xifra situada en la part superior.
- Es podien fer càlculs amb certs moviments.
- Es poden fer moure fitxes.
- Es pot representar el nombre 1974 amb 13 fitxes.

9) Escriu 5 paraules clau del primer paràgraf:

10) Escriu la idea principal del primer paràgraf: