

IES.....
 Departament de Matemàtiques
 Guió d'activitat experimental

L'ÀBAC: UNA CALCULADORA PLENA D'HISTÒRIA

Nom: _____ **Curs:** _____ **Grup:** _____ **Data:** _____

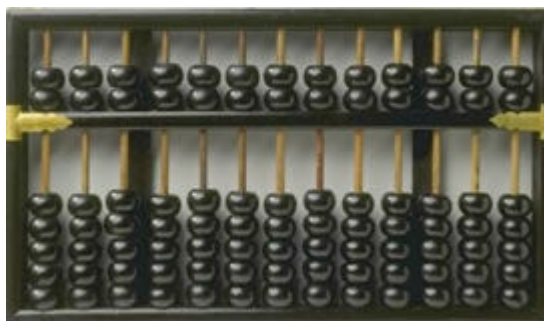
Materials:

Models d'àbacs xinesos, japonesos i russos.
 Fulls de cartolina i estisores.

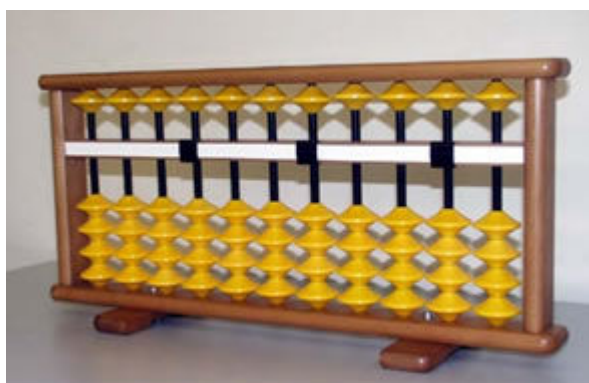
Introducció:

Un àbac és un aparell de càlcul que consisteix en un tauler amb filferros paral·lels per on es desplacen unes boles foradades. Cada columna representa un lloc decimal (unitats, desenes, centenes...) i, per tant, deu boles d'una posició equivalen a 1 bola de la següent.

L'àbac xinès o *suan pan* és utilitzat a la Xina des del segle VIII. En cada columna hi ha cinc boles que representen la unitat i dues boles que representen cinc unitats, separades per una barra central.



L'àbac japonès o *soroban* apareix al Japó al segle XIV, probablement importat de Xina. En comparació amb els àbacs xinesos, progressivament ha perdut dues boles: una de les unitats i una de cinc unitats.



L'àbac rus o *stchoty*, també utilitzat en certes contrades iranians sota el nom de *choreb* i a Armènia i Turquia sota el nom de *coulba* està format per columnes de 10 boles que tenen valor unitat. A l'àbac rus hi ha dues boles negres en el centre de cada columna a fi d'orientar l'usuari. Les boles sempre es desplacen de dreta a esquerra. Hi ha una columna amb quatre boles que té dues funcions: indicar la coma i permetre de calcular en quarts de rubles. Les altres dues columnes permeten calcular en kopeks (1 ruble = 100 kopeks).



Objectiu:

Aprofundir en la notació posicional dels nombres i en els fonaments dels algorismes de sumar i restar tot familiaritzant-se una mica amb els àbacs i descobrint la secular intel·ligència que contenen.

Desenvolupament:

1. Exploreu els tres models d'àbacs que teniu i dibuixeu-los esquemàticament.
2. Utilitzant l'àbac xinès representeu el número 3582. Dibuixeu el resultat.
3. Amb l'àbac xinès podríeu representar el número 10 de dues maneres diferents? I de tres? Si és possible dibuixeu-ho, si no ho és expliqueu-ho.
4. Utilitzant l'àbac japonès representeu el número 9306. Dibuixeu el resultat.
5. Amb l'àbac japonès podríeu representar el número 10 de dues maneres diferents? Si és possible dibuixeu-ho, si no ho és expliqueu-ho.
6. Utilitzant l'àbac rus, a partir de la columna de les comes, representeu el número 7635. Dibuixeu el resultat.
7. Amb l'àbac rus podríeu representar el número 10 de dues maneres diferents? Si és possible dibuixeu-ho, si no ho és expliqueu-ho.
8. Amb aquests àbacs poden fer-se sumes, restes, multiplicacions, divisions, arrels quadrades... Nosaltres farem únicament sumes i restes amb l'àbac rus. Comencem per una suma: $347 + 531$. Representeu el número 347 i afegiu una

bola a la columna de les unitats, tres boles a la de les desenes i cinc boles a la de les centenes. Representeu i escriviu el resultat.

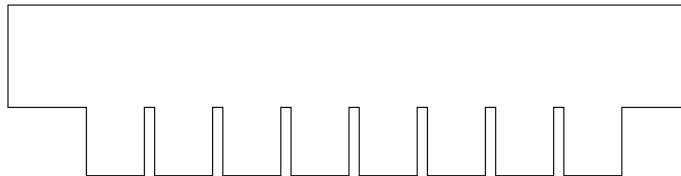
9. Ara, de la mateixa manera, sumeu $74 + 43$. En la columna de les unitats tot va bé però en la columna de les desenes ens falta una bola! La solució rau en observar que deu desenes són una centena: quan s'acaben les boles de les desenes, les retornem totes al seu lloc i desplaçem una bola de les centenes. Així podem continuar sumant desenes! Representeu i escriviu el resultat.
10. Emprant la mateixa tècnica feu les sumes següents i, en cada cas, representeu esquemàticament i escriviu el resultat:

Suma	Representació del resultat	Resultat
$345 + 35$		
$538 + 283$		
$7514 + 1647$		
$456 + 544$		

11. Ara farem restes tenint en compte que caldrà treure boles i que si, en una posició no n'hi ha suficients, podem retirar una bola de la posició següent i disposar així de deu boles més en la posició d'on hem de treure'n. Emprant aquesta tècnica feu les restes següents i, en cada cas, representeu esquemàticament i escriviu el resultat:

Resta	Representació del resultat	Resultat
$6782 - 3251$		
$63 - 25$		
$326 - 154$		
$8463 - 3526$		

12. Els mètodes de sumar i restar que acabem d'utilitzar tenen alguna cosa a veure amb els mètodes de sumar i restar magnituds sexagesimals, per exemple hores, minuts i segons (temps) o graus, minuts i segons (angles). Podríeu explicar-ho?
13. Retalleu amb cartolina una figura com la del dibuix que encaixi entre els filferros del vostre àbac.



14. Col·loqueu-la en l'àbac de manera que, en cada columna, retengui 5 boles i en deixi lliures 5. Això ens permetrà representar números en base 5, sumar-los i restar-los. Es tracta d'usar la mateixa tècnica que empràvem en base 10. Feu les següents operacions amb els números següents escrits en base 5:

Operació	Representació del resultat	Resultat
$12 + 32$		
$34 + 2$		
$23 + 31$		
$32 + 24$		

El mateix es pot fer amb altres bases: es tracta de treballar amb un número adequat de boletes.

Conclusions:

Expliqueu allò que creieu que heu descobert, allò que heu après, allò que us ha sorprès, allò que no us ha agradat...

Recordeu que cal recollir i desar els materials que heu emprat.