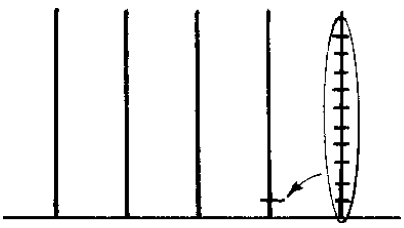
SISTEMAS DE NUMERACIÓN

Sistema decimal posicional y en otras bases

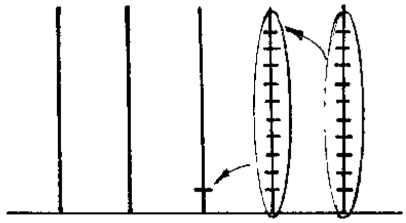
Las sucesivas varillas de un ábaco utilizadas de derecha a izquierda nos han servido como memoria para registrar cada uno de los sucesivos agrupamientos o **unidades de distinto orden**. En base diez:

10^1 10^0



1 0

10^2 10^1 10^0



1 0 0

En el sistema decimal necesitamos 10 signos distintos para representar todas las posibilidades para las unidades simples: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Al agregar otra unidad simple tenemos 10 u que constituyen un 1er. agrupamiento y dan origen a 1 unidad del orden inmediato superior que se registra en la varilla inmediata a su izquierda. Pero la misma idea se repite para los sucesivos agrupamientos u órdenes, por lo que esas 10 cifras nos bastan para representar cualquier número, cualquiera sea el número de sus unidades de distinto orden, en un **sistema de numeración decimal posicional.**

Al conjunto de cifras usadas 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 lo denominamos **base** del sistema de numeración decimal.

¿Qué sucede si en lugar de agrupar de a 10 agrupamos:

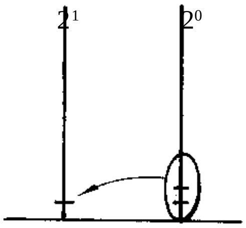
a) de a dos, b) de a siete, c) de a doce?

Organizaremos un trabajo en grupos. Cada grupo explorará una base distinta. Luego cada grupo intercambiará códigos con los otros grupos para tratar de descifrar qué número en base diez representa el código que se le propone en cada una de las bases usadas.

Para que consultes:

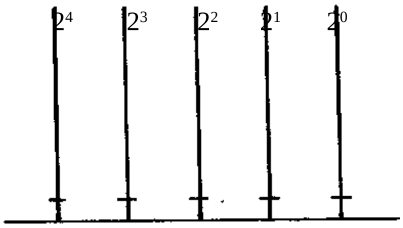
a) **En base dos:** {0, 1}

2^1 2^0



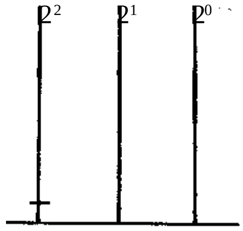
1 0 dos

2^4 2^3 2^2 2^1 2^0



1 1 1 1 1 dos

2^2 2^1 2^0



1 1 1 dos

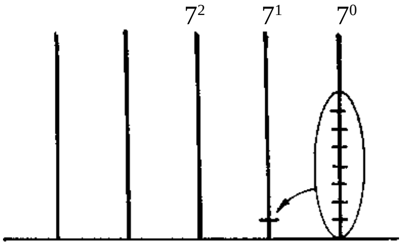
$(1 . 2^1) + (2 . 10^2) =$ $(1 . 2^4) + (1 . 2^3) + (1 . 2^2) + (1 . 2^1) + (1 . 2^0) =$ $(1 . 2^2) + (0 . 2^1) + (1 . 2^0)=$

$2 + 0 = 2$ $(16 + 8) + (4 + 2 + 1) =$ $4 + 0 + 0 =$

4 $2^4 + 7 = 31$

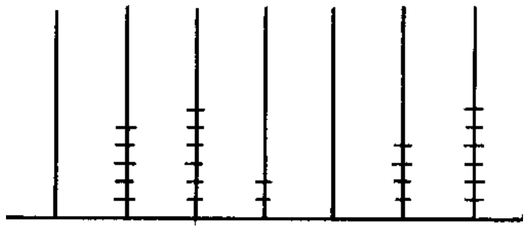
b) **En base siete:** {0, 1, 2, 3, 4 , 5, 6}

7^2 7^1 7^0



1 0 siete

7^6 7^5 7^4 7^3 7^2 7^1 2^0



5 6 2 0 4 6 siete

$(5 \,.\, 7^5) + (6 \,.\, 7^4) + (2 \,.\, 7^3) + (0 \,.\, 7^2) + (4 \,.\, 7^1) + (6 \,.\, 7^0)$

84.035 + 14.406 + 686 + 0 + 28 + 6 = 99.161

Habrás observado que 10 representa la base, cualquiera sea el número de unidades que ésta represente.

b) **En base doce:** {0, 1, 2, 3, 4 , 5, 6, 7, 8, 9, ?, ?}

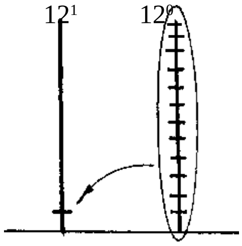
Necesitamos nuevas cifras para trabajar en esta base. ¿Qué cifra sigue a 9? No puede ser 10 pues ésta representará a la base 12, y 11 representará al siguiente de la base, o sea, a 13. Tendremos que ponerles otros nombres. ¿Qué ideas sugieren?

Podrían ser las letras d (diez) y o (once), pero pueden confundirse d con decenas y o con cero. Generalmente se usan las primeras letras del alfabeto griego: ⌈ para representar diez unidades y b para representar once unidades.

Entonces la base está constituida por: {0, 1, 2, 3, 4 , 5, 6, 7, 8, 9, ⌈, ⌈}

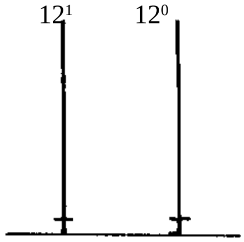
Luego, ¿qué números serán en base 12?:

12^1 12^0



1 0 doce

12^1 12^0



1 1 doce

$(1 \,.\, 12^1) + (0 \,.\, 12^2) =$

12 + 0 = 12

Como esperábamos.

$(1 \,.\, 12^1) + (1 \,.\, 12^0) =$

12 + 1 = 13

También lo esperábamos.

¿Qué números serán: 4 ⌈ ⌈$_{doce}$: ....

⌈ ⌈ ⌈ ⌈$_{doce}$: ....

⌈ 1 ⌈ 2 ⌈$_{doce}$: ....

¿Sabrías escribir 250 en base doce? Resuelve.

....

....

Luego coteja:

$1 \,.\, 12^2 = 144$; $250 - 144 = 106$

$12 \times 8 = 96$; $106 - 96 = 10(⎡)$

$(1 \,.\, 12^2) + (8 \,.\, 12^1) + (⎡ \,.\, 12^0) =$

Prueba

$144 + 96 + 10 = 250$

Otro ejemplo: Escribe 1054 en base siete. Luego coteja:

....

....

$7^2 = 49$

$7^3 = 343 \longrightarrow \underline{3 \times 343} = 1029$ $\quad 1054 - 1029 = 25$

$\underline{7 \times 3} = 21 \longrightarrow$ $\quad 25 - 21 = \underline{4}$

$(3 \,.\, 7^3) + (3 \,.\, 7^1) + (4 \,.\, 7^0) =$

Prueba

$1029 + 21 + 4 = 1054$

Ensaya con otros números.