



ARITHMETIC

Chapter 11

5th
SECONDARY

NUMERACIÓN



 **SACO OLIVEROS**





NUMERACIÓN



Es parte de la aritmética que se encarga de la correcta formación, lectura y escritura de los números.

Número: Idea que se tiene de cantidad.

Numeral: ~~IIII~~ III 8 VIII

Descomposición
polinómica
de un numeral

$$3725 = \underbrace{3000}_{3 \times 10^3} + \underbrace{700}_{7 \times 10^2} + \underbrace{20}_{2 \times 10^1} + \underbrace{5}_{5 \times 10^0}$$

Numeral
capicúa

22 , $101_{(3)}$, $5225_{(8)}$, \overline{xyzzyx} , $\overline{abccba}_{(7)}$

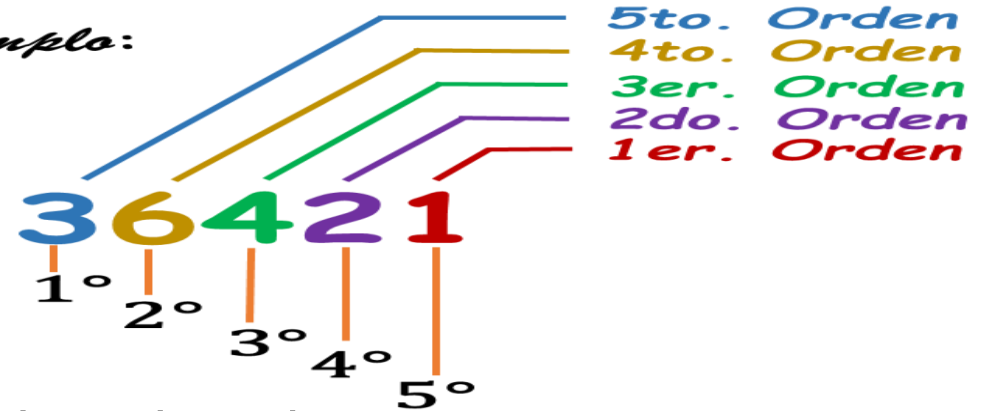


Principio de orden

← *se cuenta de derecha a izquierda.*

En un numeral cada una de las cifras tiene un orden y lugar establecido.

Ejemplo:

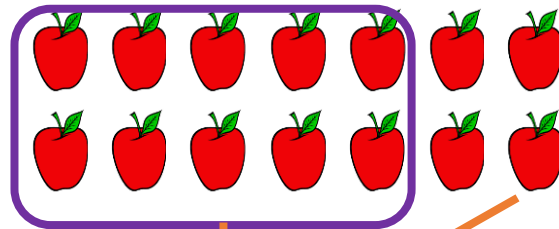


Lugar

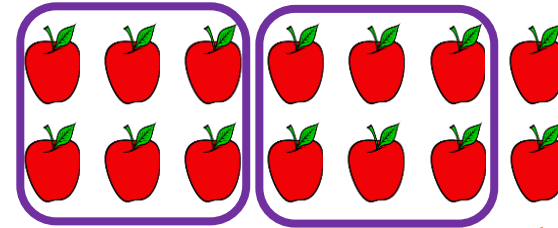
→ *se cuenta de izquierda a derecha.*

De la base

Ejemplo Represente 14 unidades en base 10, base 6



14



22₍₆₎

CASO 1

De base "n" a base 10

Método:*Descomposición polinómica*Ejm 1 $1432_{(5)}$ a base 10

$$\begin{aligned}
 &1 \times 5^3 + 4 \times 5^2 + 3 \times 5 + 2 \\
 &125 + 100 + 15 + 2 \\
 &= 242
 \end{aligned}$$

$$\therefore 1432_{(5)} = 242$$



CASO 2

De base 10 a base "m"

Método:*Divisiones sucesivas*

Ejm 2 526 a base 8

$$\begin{array}{r}
 526 \overline{) 8} \\
 \underline{65} \\
 65 \overline{) 8} \\
 \underline{8} \\
 8 \overline{) 8} \\
 \underline{8} \\
 0 \\
 1
 \end{array}
 \quad \Rightarrow \quad 526 = 1016_{(8)}$$



CASO 3

De base "n" a base "m"

Ejm $358_{(9)}$ a base 4

Paso 1 A base 10

descomposición polinómica

$$3 \times 9^2 + 5 \times 9 + 8 =$$

$$243 + 45 + 8 = 296$$

$$\therefore 358_{(9)} = 296$$



Paso 2 A base 4

divisiones sucesivas

$$\begin{array}{r}
 296 \div 4 = 74 \text{ residuo } 0 \\
 74 \div 4 = 18 \text{ residuo } 2 \\
 18 \div 4 = 4 \text{ residuo } 2 \\
 4 \div 4 = 1 \text{ residuo } 0 \\
 1 \div 4 = 0 \text{ residuo } 1
 \end{array}$$

$358_{(9)} = 10220_{(4)}$



CIFRAS MÁXIMAS DE UN NUMERAL

Ejm

- $99 = 100 - 1 = 10^2 - 1$
- $999 = 1000 - 1 = 10^3 - 1$
- $4444_{(5)} = 10000_{(5)} - 1 = 5^4 - 1$

Luego:

$$\overline{(n-1)(n-1) \dots (n-1)}_{(n)} = n^k - 1$$

"K" cifras



RESOLUCIÓN

1. Si los siguientes números están correctamente escritos:
 $\overline{n32q}_{(m)}$, $\overline{p21}_{(n)}$, $\overline{n3m}_{(6)}$, $1211_{(p)}$ halle el máximo valor de $m + n + p + q$.

$$\overline{n32q}_{(m)} \quad \overline{p21}_{(n)} \quad \overline{n3m}_{(6)} \quad 1211_{(p)}$$

$$\begin{aligned} n < m & \quad p < n & \quad m < 6 & \quad 2 < p \\ q < m & \end{aligned}$$

$$2 < p < n < m < 6$$

$$p = 3; n = 4; m = 5$$

$$q_{\max} = 4$$

 \therefore

$$m + n + p + q = 5 + 4 + 3 + 4 =$$



RESOLUCIÓN

2. Si $524_{(11)} = 771_{(n)}$,
halle el valor de n .

$$524_{(11)} = 771_{(n)}$$

$$5 \times 11^2 + 2 \times 11 + 4 = 7 \times n^2 + 7 \times n + 1$$

$$631 = 7n^2 + 7n + 1$$

$$630 = 7n(n + 1)$$

$$90 = n(n + 1)$$

$$n = 9$$

9



3. Si $\overline{(b-4)(b+1)(b-2)}_{(7)}$
 $\overline{aan}_{(b)}$,
 calcule $a + b + n$.

RESOLUCIÓN

$$= \left. \begin{array}{l} 0 < b - 4 \rightarrow 4 < b \\ b + 1 < 7 \rightarrow b < 6 \end{array} \right\} b = 5$$

$$163_{(7)} = \overline{aan}_{(5)}$$

Cambio de base 7 a base 5

$$163_{(7)} = 1 \times 7^2 + 6 \times 7 + 3 = 94$$



$$163_{(7)} = 334_{(5)}$$

$$a = 3; n = 4$$

$$\begin{array}{r} 94 \\ \textcircled{4} \quad 18 \\ \quad \textcircled{3} \quad \textcircled{3} \end{array}$$

$$\therefore a + b + n = 3 + 5 + 4 = \boxed{12}$$



4. Javier es un amante de los juegos de azar, cierto día en el casino “Royal Palace” lanzó 3 dados; si al resultado del primero lo multiplicamos por 8 y le agregamos el resultado del segundo dado, luego a todo esto lo volvemos a multiplicar todo por 8 y le agregamos finalmente el resultado del tercer dado, obtendremos 277. Determine el resultado del segundo dado.

RESOLUCIÓN

1°



↓
x

2°



↓
y

3°



↓
z

resultados de cada dado

Del dato

$$(x \cdot 8 + y) \cdot 8 + z = 277$$

$$x \cdot 8^2 + y \cdot 8 + z = 277$$

Descomposición polinómica



$$\overline{xyz}_{(8)} = 277$$

➤ 277 a base 8

Divisiones sucesivas

$$\begin{array}{r} 277 \overline{) 8} \\ \underline{5 } \\ 34 \\ \underline{2 } \\ 4 \end{array}$$



$$277 = 425_{(8)} = \overline{xyz}_{(8)}$$

$$x = 4 \quad y = 2 \quad z = 5$$

resultado del segundo dado $\therefore 2$

2



5.

El mayor número de tres cifras de la base n se escribe en el sistema senario como 2211.

Halle n .

RESOLUCIÓN

Del dato tenemos:

$$\overline{(n-1)(n-1)(n-1)}_{(n)} = 2211_{(6)}$$

Propiedad y descomposición polinómica

$$n^3 - 1 = 2 \cdot 6^3 + 2 \cdot 6^2 + 1 \cdot 6 + 1$$

$$n^3 - 1 = 432 + 72 + 6 + 1$$

$$n^3 - 1 = 511$$

$$n^3 = 512$$

$$\therefore n = 8$$

8



6. Rubén y María invierten en distintos sistemas de criptomonedas, luego de medio año tienen $\overline{20m1}_{(6)}$ y $\overline{3np3}_{(m)}$ bitcoins respectivamente; deciden hacer el cambio a soles y resulta que tienen la misma cantidad de dinero, si un sol equivale a 5 bitcoins ¿Cuántos soles, expresado en el sistema decimal, tienen juntos?

RESOLUCIÓN

$$\overline{20m1}_{(6)} = \overline{3np3}_{(m)} \Rightarrow m = \{\cancel{4}; 5\}$$

$$2 \cdot 6^3 + 5 \cdot 6 + 1 = 3 \cdot 5^3 + n \cdot 5^2 + p \cdot 5 + 3$$

$$463 = 375 + 25n + 5p$$

$$85 = 25n + 5p$$

$$17 = 5n + p$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ 3 & 2 \end{array}$$

$$\text{Juntos} = 463 \times 2 \times 5 = 4630 \text{ soles.}$$

$$s/4630$$



7.

Manuel le dice a su hijo: te daré de propina $p+e+n$ en dólares, si es que resuelves correctamente el siguiente problema:

Si el numeral $\overline{pepe}_{(n)}$ se convierte al sistema

undecimal se obtiene 771.

Si el hijo resolvió correctamente el problema ¿Cuántos dólares recibió?

RESOLUCIÓN

$$\overline{pepe}_{(n)} = 771_{(11)}$$

descomposición polinómica por bloques

$$\overline{pe}_{(n)} \cdot n^2 + \overline{pe}_{(n)} = 7 \cdot 11^2 + 7 \cdot 11 + 1$$

$$\overline{pe}_{(n)} \cdot (n^2 + 1) = 925 = 37 \cdot 25$$

$$n^2 + 1 = 37 \Rightarrow n = 6$$

$$\overline{pe}_{(n)} = 25 = 41_{(6)}$$

$$\therefore p + e + n = 11$$