

Fichas de Trabajo

MATEMÁTICA

3ro SECUNDARIA

PRINCIPALES SISTEMAS DE NUMERACIÓN Y CAMBIO DE BASE

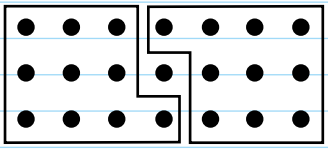
• Marco teórico

PRINCIPIO DE LA BASE

- Se denomina base de un sistema de numeración a todo número entero mayor que uno.
- La base también nos indica el número de símbolos (llamados cifras), con que cuenta el sistema para poder formar los numerales en ella.

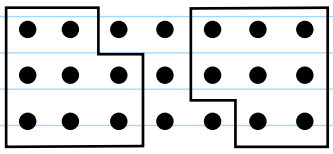
Ejemplo: Representar 21 unidades simples:

Base 10



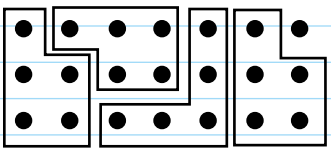
$\therefore$ 21

Base 8



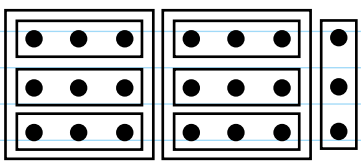
$\therefore 21 = 25_{(8)}$

Base 5



$\therefore 21 = 41_{(5)}$

Base 3



$\therefore 21 = 210_{(3)}$

Luego:

$$21 = 25_{(8)} = 41_{(5)} = 210_{(3)}$$

Principales sistemas de numeración

Base	Nombre	Cifras – Dígitos – Guarismos
2	Binario	0; 1
3	Ternario	0; 1; 2
4	Cuaternario	0; 1; 2; 3
5	Quinario	0; 1; 2; 3; 4
6	Senario	0; 1; 2; 3; 4; 5
7	Heptanario	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6
8	Octonario	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7
9	Nonario	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8
10	Décuplo	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9
11	Undecimal	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; (10)
12	Duodedimal	0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; (10); (11)

Por convención, cuando la cifra es mayor que 9 se utilizan letras griegas para su representación:

$\alpha = 10$; β 11 ; $\gamma = 12$; $\delta = 13$; ...

Ejemplo:

$$2(10)3(11)_{(13)} = 2\alpha 3\beta_{(13)}$$

Observación

Toda cifra que forma parte de un numeral es un número entero menor que la base. Así, en el sistema de base «n», se pueden utilizar «n» cifras diferentes, las cuales son:

Máxima

↓

$$\underbrace{0; 1; 2; 3; 4; .....; (n-1)}$$

Significativas

Conclusión:

Cifra < Base

Descomposición polinómica de un numeral

La descomposición polinómica nos permite encontrar el equivalente en el sistema decimal.

- $42 = 10^1 + 2 = 12$
- $278_{(9)} = 2.9^2 + 7.9^1 + 8 = 233$
- $4232_{(5)} = 4.5^3 + 2.5^2 + 3.5^1 + 2 = 567$
- $27\ 364_{(x)} = 2x^4 + 7x^3 + 3x^2 + 6x^1 + 4$

Observación:

Descomposición polinómica por bloques:

$\overline{abcdef}_{(n)} = \overline{ab}_{(n)}.n^4 + \overline{cd}_{(n)}.n^2 + \overline{ef}_{(n)}$

$\overline{abcdef}_{(n)} = \overline{abc}_{(n)}.n^3 + \overline{def}_{(n)}$

Cambio de bases:

- **Caso 1:** de base «n» a base 10.
  Procedimiento: Descomposición polinómica
  Ejemplo:
  ❖ $876_{(9)} = 8.9^2 + 7.9 + 6 = 717$

  ($8.9^2 = 648$; $7.9 = 63$)

  También se puede utilizar el método de Ruffini

	8	7	6
	↓	72	711
9	8	79	717

717 → número en el sistema decimal

- **Caso 2:** de base 10 a base «n»
  Procedimiento: Divisiones sucesivas
  Ejemplo:
  Representar 867 en el sistema octonario

867 ÷ 8 = 108, residuo 3
108 ÷ 8 = 13, residuo 4
13 ÷ 8 = 1, residuo 5

$\therefore 867 = 1543_{(8)}$

Propiedades adicionales

A. Numeral expresado en bases sucesivas

$$\left.\begin{array}{l}\overline{1a}\\ \quad\overline{1b}\\ \qquad\overline{1c}\\ \qquad\vdots\\ \qquad\overline{1x}_{(n)}\end{array}\right. = a + b + c + \ldots\ldots\ldots + x + n$$

B. Numeral formado solo por cifras máximas

$$\underbrace{\overline{(n-1)(n-1)(n-1)\ldots(n-1)}_{n}}_{\text{«k» cifras}} = n^k - 1$$

• Trabajando en Clase

Nivel I

1. Si los siguientes numerales:

$\overline{3a3}_{(4)}; \overline{bb}_{(c)}; \overline{2c}_{(a)}$

Están bien representados, calcular a + b + c.

2. Calcula a + b + c, si se cumple:

$\overline{abc}_{(7)} = 246(8)$

3. Sabiendo que: a, b, c y d son cifras significativas y diferentes entre sí, calcula m + n + p; sabiendo que:

$\overline{abcd}_{(5)} + \overline{abc}_{(4)} + \overline{ab}_{(3)} + \overline{a}_{(2)} = \overline{nmp}$

4. Pablito cuenta las manzanas y naranjas que tiene y dice: tengo 27 manzanas, 35 naranjas, si el total de frutas es 63. ¿Qué sistema de numeración usó Pablito?

Nivel II

5. En qué sistema de numeración se efectuó la siguiente operación:

34 + 15 = 53

6. Dada la igualdad: $\overline{(a-2)(b+1)(c-2)}_{(8)} = 256_{(9)}$.
Expresa a.b.c en base 4.

7. Calcula «a + b + c + d + e + n, si se cumple:

$211_{(3)} = \overline{abcde}_{(n)}$

Nivel III

8. Calcula n en:

$$\left.\begin{array}{l}13\\ \;\;17\\ \;\;\;\;13\\ \;\;\;\;\;\;14_{(n)}\end{array}\right. = 20$$

9. Calcula n en:

$$\begin{array}{r} 13 \\ 17 \\ 13 \\ 14_{(n)} \end{array} = 20$$

10. Si: $N = 2 \times 8^5 + 4 \times 8^2 + 3 \times 8 + 5$. ¿Cómo se escribe el número N en base 8?

11. Un número se escribe en el sistema binario como 101 010, ¿en qué base se representará como 132?

12. $\overline{\text{ERYKA}}_{(S)} = 5059(6)$

Hallar: E + R + Y + K + A + S

13. Se sabe que: $\overline{\text{UNMSM}} = 9275(11)$

Calcula U + N + M + S

14. Calcula n.

$$455_{(n)} = 354_{(n+1)}$$

15. Si: $\overline{(k-1)(k-1)(k-1)(k-1)(k-1)}_{k} = 31$

Calcula $k + k^2 + k^3$

Tarea domiciliaria N° 2

1. Si los numerales:

$$\overline{34a5}_{(7)};\ \overline{211b}_{(a)};\ \overline{cc2}_{(b)}$$

están correctamente escritos. ¿Cuántos valores puede tomar a?

Rpta : ☐

2. Si: $101111_{(2)} = \overline{abc}_{(4)}$. Calcula a + b + c.

Rpta : ☐

3. Sabiendo que: x, y, z y w son cifras significativas y diferentes entre sí.

Calcula m + n + p; sabiendo que:

$$xyzw_{(5)} + xyz_{(4)} + xy_{(3)} + x_{(2)} = \overline{mnp}$$

Rpta : ☐

4. Calcula a si cumple:

$$\overline{a53}_{(7)} = \overline{1a1a}_{(5)}$$

Rpta : ☐

5. Si: $400\,803_{(m)} = 30\,034\,342_{(n)}$;
además; $m + n = 14$. Calcula: $m - n$

Rpta :

6. Si: $\overline{(a+1)(a-1)}_{(3)} = \overline{bc}_{(4)}$.
Calcula: $(a+b)^2 + c^2$

Rpta :

7. Si: $\overline{(a+1)(a-1)}_{(3)} = \overline{bc}_{(4)}$.
Calcular:

$$(a+b)^2 + c^2$$

Rpta :

8. Si: $N = 1 \times 7^5 + 6 \times 7^2 + 3 \times 7 + 4$
¿Cómo se escribe el número N en base 7?

Rpta :