

6.2

CÁLCULO ALGORÍTMICO

MULTIPLICATIVO

(MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN)

Operación aritmética, cálculo y algoritmo

- **OPERACIÓN**: ACCIÓN / TRANSFORMACIÓN DE NÚMEROS
- **CÁLCULO**: CUALQUIERA DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA AVERIGUAR EL RESULTADO DE UNA OPERACIÓN
- **ALGORITMO**: UNO DE LOS MÚLTIPLES PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO

Algoritmo

“serie finita de reglas
a aplicar en un orden determinado
a un número finito de datos, sean cuales
sean los datos,
para llegar con certeza a cierto resultado
en un número finito de etapas” (Gómez,
1.988)

Tipos de Algoritmos para la multiplicación y división

- **EXPANDIDO** (intervención e importancia de los sistemas de numeración)
- **EXTENDIDO** (intervención e importancia de los sistemas de numeración)
- **ABREVIADO** (forma simplificada)
- **ESTÁNDAR** (procedimiento usual o predominante en la actualidad)
- **ESPECIALES** (comparación y ayuda para la toma de decisiones didácticas profesionales)

ALGORITMOS DE LA MULTIPLICACIÓN

¿QUÉ ES LA MULTIPLICACIÓN?

la multiplicación consiste en averiguar cuántas veces un número se encuentra incluido en otro o cuántos grupos del tamaño que indica uno de los dos números componen el grupo del tamaño que indica el otro número. El algoritmo de la multiplicación busca contar esos grupos

El sentido de la multiplicación es el de aumentar, reiterar, repetir, contar a salto, iterar, cuadruplicar, duplicar, triplicar, etc.

ELEMENTOS DE LA MULTIPLICACIÓN

Multiplicando: Es el número que está siendo dividido (M)

Multiplicador: Es el número por el cual el dividendo será dividido (m)

Producto o resultado: Es la cantidad, medida o número que resulta al sumar reiteradamente el multiplicando tantas veces como indica el multiplicador

$$\begin{array}{r} \times \quad M \\ \quad m \\ \hline R \end{array}$$

$$R = M \times m$$

Tipos de algoritmos para la multiplicación

- Descomposición o Expandido en tabla doble entrada
- Descomposición o expandido en columna
- Extendido
- Abreviado
- Estándar
- Especiales:
 - Enrejado o celosía
 - Retículo chino
 - Cuadrícula
 - Ábaco

679 x 42

DESCOMPOSICIÓN O EXPANDIDO EN TABLA DE DOBLE ENTRADA

X	600	70	9	
40	24.000	2.800	360	27.160
2	1.200	140	18	1.358
	25.200	2.940	378	28.518

$$679 \times 42$$

DESCOMPOSICIÓN O EXPANDIDO EN COLUMNA

$$\begin{array}{r}
 600 + 70 + 9 \\
 x 40 + 2 \\
 \hline
 2x600 + 2x70 + 2x9 \\
 + 40x600 + 40x70 + 40x9 \\
 \hline
 1200 + 140 + 18 \\
 + 24000 + 2800 + 360 \\
 \hline
 25200 + 2940 + 378 \\
 \hline
 28518
 \end{array}$$

679 x 42 EXTENDIDO

$$\begin{array}{r} 679 \\ \times 42 \\ \hline 18 \\ 140 \\ 1200 \\ 360 \\ 2800 \\ 24000 \\ \hline 28518 \end{array}$$

679 x 42

ABREVIADO

$$\begin{array}{r} 679 \\ \times 42 \\ \hline 1 \quad (2 + 1) \quad (4 + 1) \quad 8 \\ + 2 \quad (4 + 2) \quad (8 + 3) \quad 6 \quad 0 \\ \hline 2 \quad 8 \quad 5 \quad 1 \quad 8 \end{array}$$

679 x 42

ESTÁNDAR

$$\begin{array}{r} 679 \\ \times 42 \\ \hline \end{array}$$

$$1358 \longrightarrow 679 \times 2$$

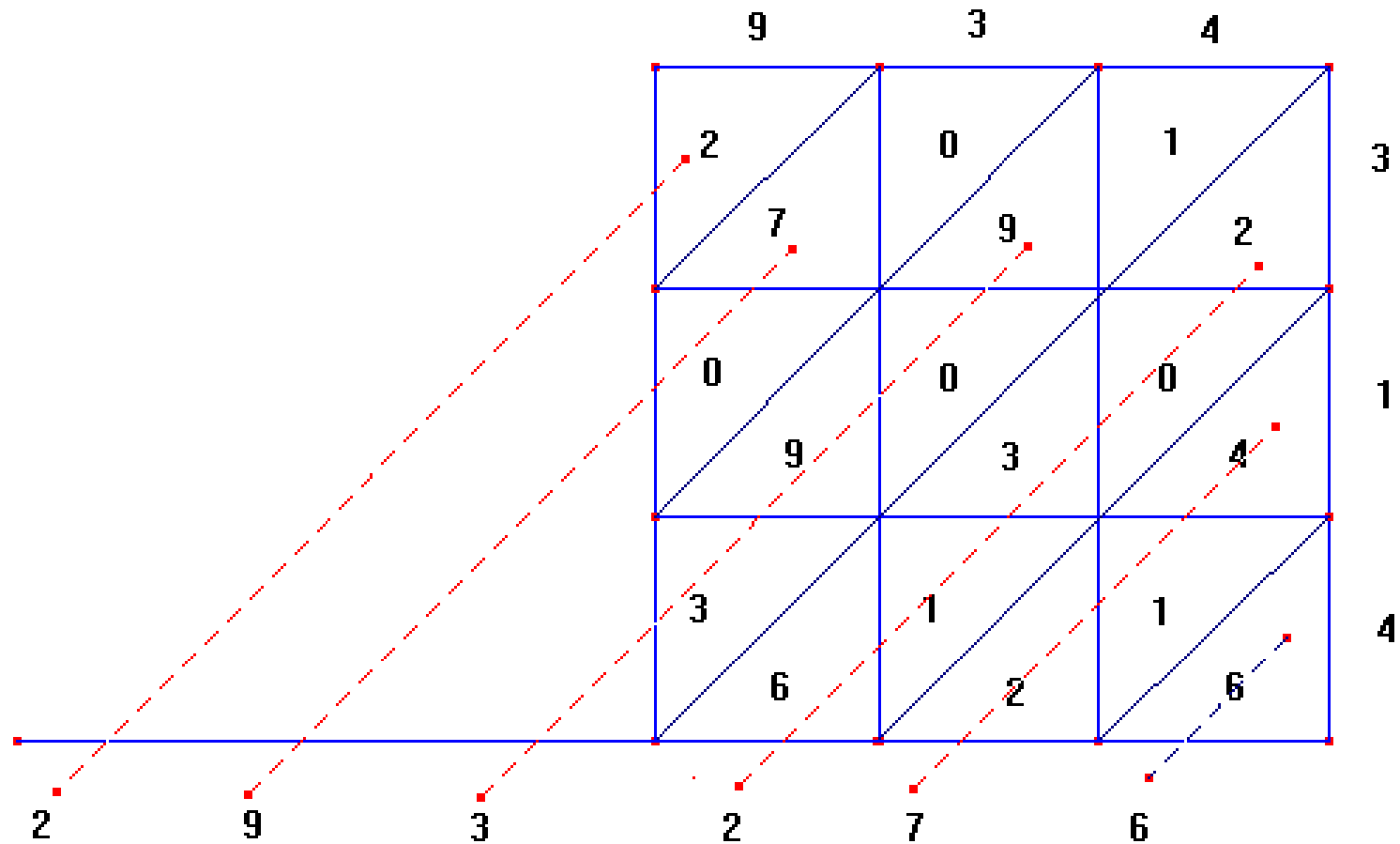
$$\begin{array}{r} 2716 \\ \hline \end{array} \longrightarrow 679 \times 40$$

$$28518 \longrightarrow (679 \times 40) + (679 \times 2)$$

¿Se parece al anterior?

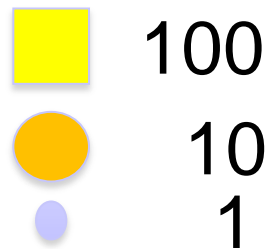
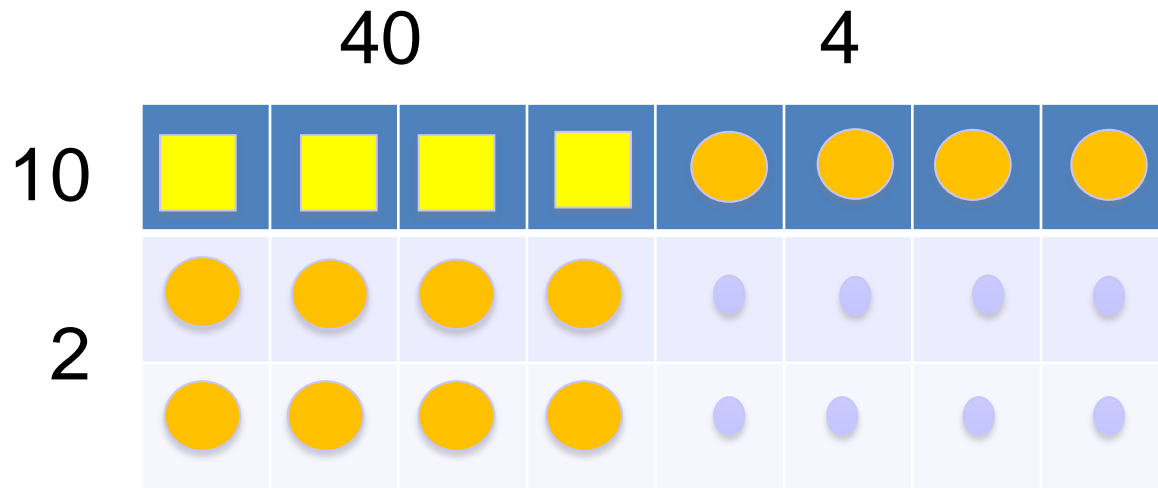
934 x 314

ENREJADO O CELOSÍA



44 x 12

RETÍCULO CHINO



528

64 x 18 CUADRÍCULA

	60	4	
8	8x60		8x4
10	10x60		10x4

325 x 28

ÁBACO

	3	2	5
2	8		

2	4		
6	3	2	5
2	8		

8	4	2	5
	2	8	

	4 + 1	6	
8	4	2	5
	2	8	

		10	
8	9	6	5
		2	8

		4	0
9	0	6	5
		2	8
9	1	0	0

ALGORITMOS DE LA DIVISIÓN

¿QUÉ ES LA DIVISIÓN?

La división es la operación aritmética inversa de la multiplicación y su sentido es el de distribuir, partir, repartir, fraccionar, trocear, compartir, etc.

Consiste en averiguar cuántas veces un número (el dividendo) está contenido en otro número (el divisor). Busca descontar o repartir grupos iguales.

ELEMENTOS DE LA DIVISIÓN

Dividendo: Es el número que está siendo dividido (D)

Divisor: Es el número por el cual el dividendo será dividido (d)

Cociente: Es la cantidad de veces que el divisor cabe en el dividendo (C)

Resto: Es el número que al ser menor que el divisor no se puede volver a dividir (R)

$$\begin{array}{r|l} D & d \\ \hline R & C \end{array}$$

$$D = d \times C + R$$

Tipos de algoritmos para la división

- Descomposición o Expandido en reparto distributivo
- Descomposición o Expandido en reparto sustractivo
- Expandido
- Extendido
- Abreviado o Estándar
- Especiales:
 - anglosajón

Descomposición o Expandido en reparto distributivo

$$3496 : 8$$

$$\begin{array}{rcccc} 3496 & = & 3200 & + & 240 & + & 56 \\ & & : 8 & & : 8 & & : 8 \\ & & 4 \times 100 & & 3 \times 10 & & 7 \end{array}$$

Descomposición o Expandido en reparto sustractivo

$$3496 : 8$$

$$400 \times 8 = 3200 \quad 400$$

veces

$$3496 - 3200 = 296 \quad +$$

$$30 \times 8 = 240 \quad 30$$

veces

$$296 - 240 = 56 \quad +$$

Expandido

$$\begin{array}{r} 2405 \quad | \quad 23 \\ - 2300 \quad | \quad 14 \\ \hline 105 \\ - 92 \\ \hline 13 \end{array}$$

Extendido

$$\begin{array}{r} 2405 \quad | \quad 23 \\ - 23 \quad \quad 14 \\ \hline 105 \\ - 92 \\ \hline 13 \end{array}$$

Abreviado o estándar

2405

23

105

14

13

Algoritmos especiales: Anglosajón

3461

83



41

83

3461

332

~~141~~

83

~~58~~

**ERRORES FRECUENTES EN EL
APRENDIZAJE DE LOS ALGORITMOS
DE LA MULTIPLICACIÓN Y LA
DIVISIÓN**

Errores en el aprendizaje del algoritmo de la multiplicación

- El escolar coloca incorrectamente los productos parciales, normalmente ajustándolos al lado derecho:

$$\begin{array}{r} 375 \\ \times 12 \\ \hline 750 \\ 375 \\ \hline 1125 \end{array}$$

- Mezcla el algoritmo de la multiplicación con el de sumar: sumando la que se lleva; escribe la que se lleva y no completa la operación; suma la que se lleva a la cifra siguiente del multiplicando antes de efectuar el producto parcial:

$$\begin{array}{r} 54 \\ \times 3 \\ \hline 62 \end{array} \quad \begin{array}{r} 74 \\ \times 9 \\ \hline 36 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29 \\ \times 2 \\ \hline 68 \end{array}$$

- Si aparecen ceros en las últimas cifras del multiplicador el escolar olvida añadirlos al final:

$$\begin{array}{r} 345 \\ \times 30 \\ \hline 1035 \end{array}$$

- Si los ceros están intercalados el escolar olvida desplazar los productos parciales:

$$\begin{array}{r} 254 \\ \times 103 \\ \hline 762 \\ 254 \\ \hline 3302 \end{array}$$

Errores en el aprendizaje del algoritmo de la división

- Separaciones no adecuadas de cifras del dividendo para iniciar la división.

A division problem is shown with the dividend 2136 and the divisor 9. A vertical line is drawn to the right of the 2, and a horizontal line is drawn below the 2 and 1. A red curved arrow points from the 2 to the 1, indicating that the 21 is being used as the initial group. This is an error because the 21 is less than the divisor 9, and the correct initial group should be 213.

$$\begin{array}{r} 2136 \\ 9 \end{array}$$

- En las aproximaciones parciales del cociente no llegar al máximo posible y continuar, quedando restos parciales superiores al divisor.

A division problem is shown with the dividend 23546 and the divisor 4. A vertical line is drawn to the right of the 2, and a horizontal line is drawn below the 2 and 3. A red curved arrow points from the 2 to the 3, indicating that the 23 is being used as the initial group. The quotient 4 is written above the 2, and the remainder 75 is written below the 23. This is an error because the remainder 75 is greater than the divisor 4, and the quotient should be 5.

$$\begin{array}{r} 23546 \\ 4 \\ \hline 75 \end{array}$$

- Omitir ceros en el cociente:

$$\begin{array}{r} 20464 \quad | \quad 5 \\ 046 \quad 492 \\ 14 \\ \quad 4 \end{array}$$

- Errores en los cálculos mentales de ir restando a medida que se realizan las multiplicaciones parciales.

$$\begin{array}{r} 34278 \quad | \quad 7 \\ 52 \quad 4 \end{array}$$

- Se reproducen de manera incrementada los errores que el escolar tiene en la en la resta y la multiplicación.

$$\begin{array}{r} 11068 \\ 6 \end{array} \left| \begin{array}{r} 56 \\ \hline \end{array} \right.$$

$1 \times 6 = 6$ a 0, 6

$$\begin{array}{r} 24754 \\ 3 \end{array} \left| \begin{array}{r} 26 \\ \hline \end{array} \right.$$

$9 \times 6 = 54$ a 57, 3 me llevo 5
 5 y $2 = 7$, por 9 me da 63 ; me paso, entonces a 8.