

# Sistemas Digitales

Sistemas de Numeración,  
Operaciones y Códigos II

# Aritmética Binaria

## Suma binaria

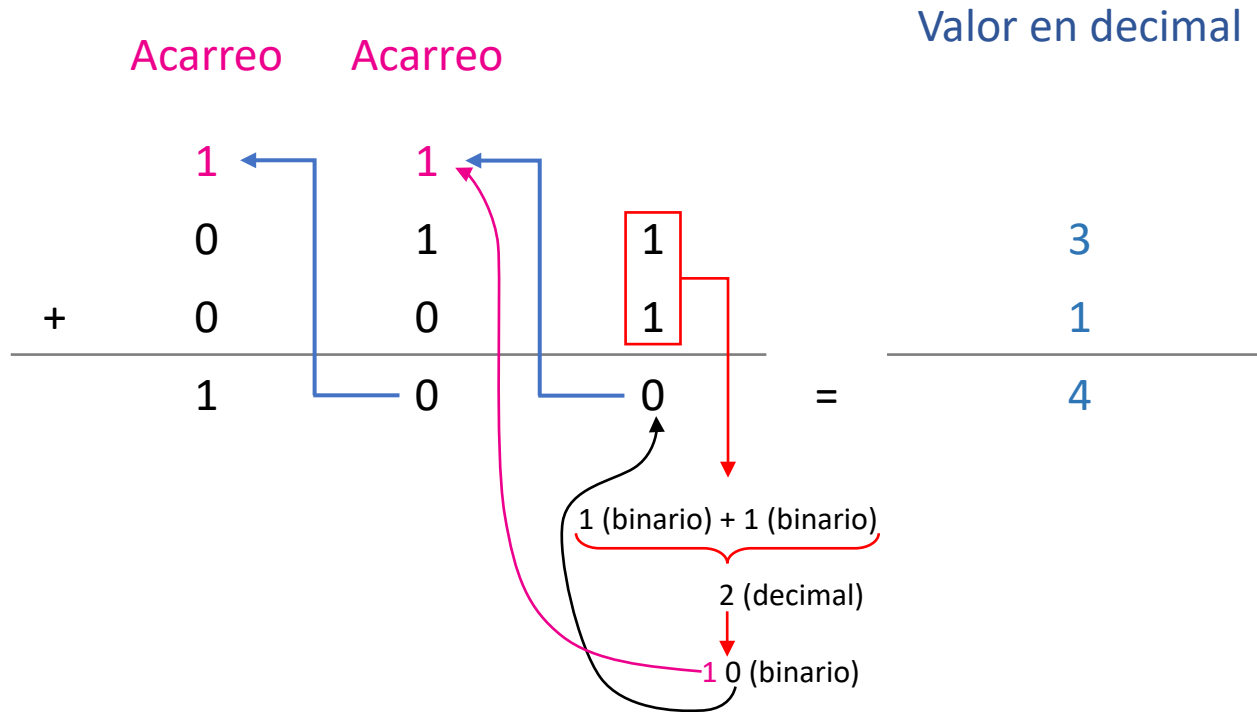
Las cuatro reglas básicas para sumar dígitos binarios son:

0	+	0	=	0	Suma 0 con acarreo 0
0	+	1	=	1	Suma 1 con acarreo 0
1	+	0	=	1	Suma 1 con acarreo 0
1	+	1	=	10	Suma 0 con acarreo 1

Recuerde, en binario  $1 + 1 = 10$ , no 2

Ejemplo: Sumar los siguientes números binarios:

0 1 1 + 0 0 1



Ejercicios: Sumar números binarios y el equivalente decimal.

(a)  $11 + 11$  (b)  $100 + 10$  (c)  $111 + 11$  (d)  $110 + 100$

(a)

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 11 \\ \hline 110 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ + 3 \\ \hline 6 \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{r} 100 \\ + 10 \\ \hline 110 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ + 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

(c)

$$\begin{array}{r} 111 \\ + 11 \\ \hline 1010 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ + 3 \\ \hline 10 \end{array}$$

(d)

$$\begin{array}{r} 110 \\ + 100 \\ \hline 1010 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ + 4 \\ \hline 10 \end{array}$$

# Aritmética Binaria

## Resta binaria

Las cuatro reglas básicas para restar dígitos binarios son:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$10 - 1 = 1 \quad 0 - 1 \text{ con acarreo negativo de } 1$$

Recuerde, en binario  $10 - 1 = 1$ , no 9

Ejemplos: Reste los siguientes números binarios

(a)  $11 - 01$     (b)  $11 - 10$

(a)

$$\begin{array}{r} 11 \\ - 01 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ - 1 \\ \hline 2 \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{r} 11 \\ - 10 \\ \hline 01 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ - 2 \\ \hline 1 \end{array}$$

En estos ejemplos no se han generado acarreo negativos. El número binario 01 es el mismo que el 1

Ejemplos: Reste los siguientes números binarios  
 $101 - 011$

$$\begin{array}{r} 101 \\ - 011 \\ \hline 010 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 3 \\ \hline 2 \end{array}$$

Examinemos detalladamente cómo se ha obtenido la resta de los dos números binarios, ya que es necesario un acarreo negativo. Empezamos por la columna de la derecha.

Columna izquierda:

Cuando se accarea un 1, queda 0, luego  $0 - 0 = 0$ .

Columna central:

Acarreo negativo de 1 de la columna siguiente que da lugar a 10 en esta columna, luego  $10 - 1 = 1$ .

Columna derecha:

$$1 - 1 = 0$$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ - 011 \\ \hline 010 \end{array}$$

# Aritmética Binaria

## Multiplicación binaria

La multiplicación binaria de dos bits es igual que la multiplicación de los dígitos decimales 0 y 1.

0	x	0	=	0
0	x	1	=	0
1	x	0	=	0
1	x	1	=	1



Ejemplos: Multiplicar los siguientes números binarios

(a)  $11 \times 11$     (b)  $111 \times 101$

(a)

$$\begin{array}{r} 11 \times 11 \\ \hline 11 \\ + 11 \\ \hline 1001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \times 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{r} 111 \times 101 \\ \hline 111 \\ 000 \\ + 111 \\ \hline 100011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \times 5 \\ \hline 35 \end{array}$$

# Aritmética Binaria

## División binaria

La división binaria sigue el mismo procedimiento que la división decimal.

**Ejemplos:** Realizar las siguientes divisiones binarias:

(a)  $110 \div 11$  (b)  $110 \div 10$

(a)

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1' \quad 0' : 1 \quad 1 = 1 \quad 0 \\ \hline 0 \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 : 3 = 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1' \quad 0' : 1 \quad 0 = 1 \quad 1 \\ \hline 1 \quad 0 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 : 2 = 3 \\ \hline 0 \end{array}$$