



Universidad  
Francisco de Vitoria  
**UFV** Madrid

# Fundamentos de la ingeniería informática

Ingeniería de sistemas industriales

Curso 2019-2020

## Práctica:

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

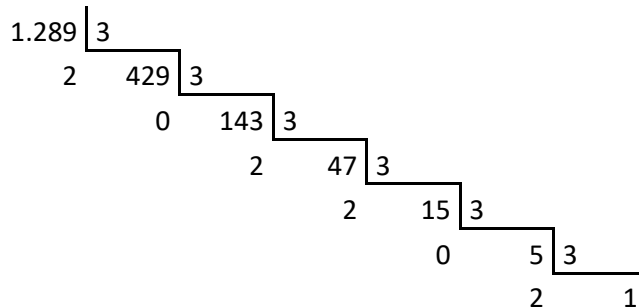
Cartagena99

### Base 3

1.1 Definir el conjunto de símbolos de un sistema de numeración en base 3.

{0,1,2}

1.2 Convertir 1.289 a base 3.



$$1.289 = 202202_3$$

1.3 Convertir  $2120_3$  a decimal.

2187	729	243	81	27	9	3	1	
				2	1	2	0	
	0	0	0	54	9	6	0	69

$$2121_3 = 69$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

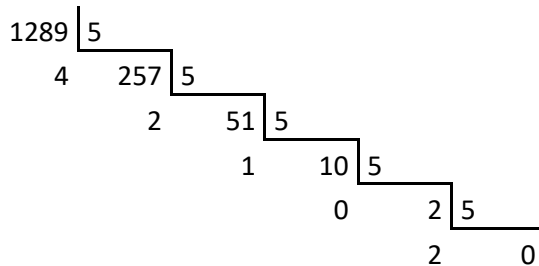
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Base 5

1.1 Definir el conjunto de símbolos de un sistema de numeración en base 5.

{0,1,2,3,4}

1.2 Convertir 1.289 a base 5.



$$1289 = 20124_{(5)}$$

1.3 Convertir  $4134_{(5)}$  a decimal.

125	25	5	1	
4	1	3	9	
500	25	15	9	549

$$4134_{(5)} = 549$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Base 4

### 1.4 Convertir 0x223 a base 4.

Aprovechando que  $4 = 2^2$  y que  $16 = 2^4$

Hex	2	2	3
Bin	0010	0010	0011
Base 4	02	02	03

$$0x223 = 20203_{(4)}$$

### 1.5 Sumar $22010122_{(4)} + 21012010_{(4)}$

	2	2	0	1	0	1	2	2	
	2	1	0	1	2	0	1	0	
	1	0	3	0	2	2	1	3	2

$$22010122_{(4)} + 21012010_{(4)} = 103022132_{(4)}$$

### 1.6 Multiplicar $2012_{(4)} \times 2100_{(4)}$

				2	0	1	2	
				X	2	1	0	0
		2	0	1	2			
1	0	0	0	3	0			
1	0	2	1	0	2	0	0	

$$2012_{(4)} \times 2100_{(4)} = 10210200_{(4)}$$

### 1.3 Convertir 0x2A03 a base 4.

Aprovechando que  $4 = 2^2$  y que  $16 = 2^4$

Hex	2	A	0	3
Bin	0010	1010	0000	0011
Base 4	02	22	00	03

$$0x2A03 = 2220003_{(4)}$$

### 1.4 Sumar $21013_{(4)} + 33120_{(4)}$

	2	1	0	1	3	
+	3	3	1	2	0	
	1	2	0	1	3	3

$$21013_{(4)} + 33120_{(4)} = 120122_{(4)}$$

### 1.5 Multiplicar $3313_{(4)} \times 2100_{(4)}$

3 3 1 3

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

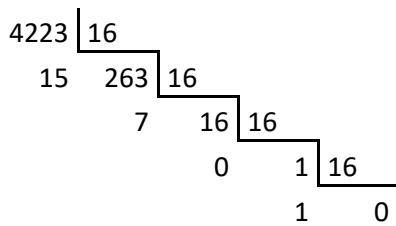
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

**Considerando que se está utilizando la representación de enteros en complemento a 2 y que el tamaño de la palabra es WORD**

**2.1 Calcular en hexadecimal:  $4.223_{(10)} + \$DABC - \%1111.0101.0010.0111$**



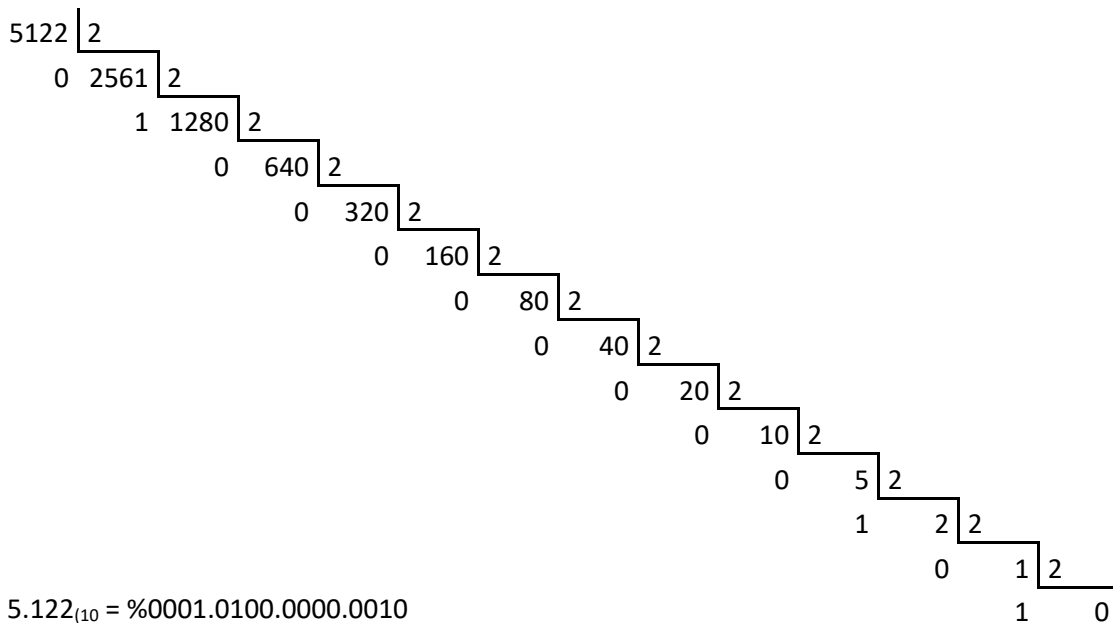
$$4223 = 0x107F$$

$$-\%1111.0101.0010.0111 = 0000.1010.1101.1001 = 0x0AD9$$

1	2	2	
1	0	7	F
D	A	B	C
0	A	D	9
F	6	1	4

$$4.223_{(10)} + \$DABC - \%1111.0101.0010.0111 = 0xF614$$

**2.2 Calcular en binario:  $5.122_{(10)} * \%1101$**



$$5.122_{(10)} = \%0001.0100.0000.0010$$

1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

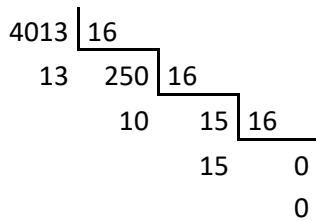
**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



**2.1 Calcular en hexadecimal:  $4.013_{(10)} + \$FABC - \%1101.0100.1001.1100$**



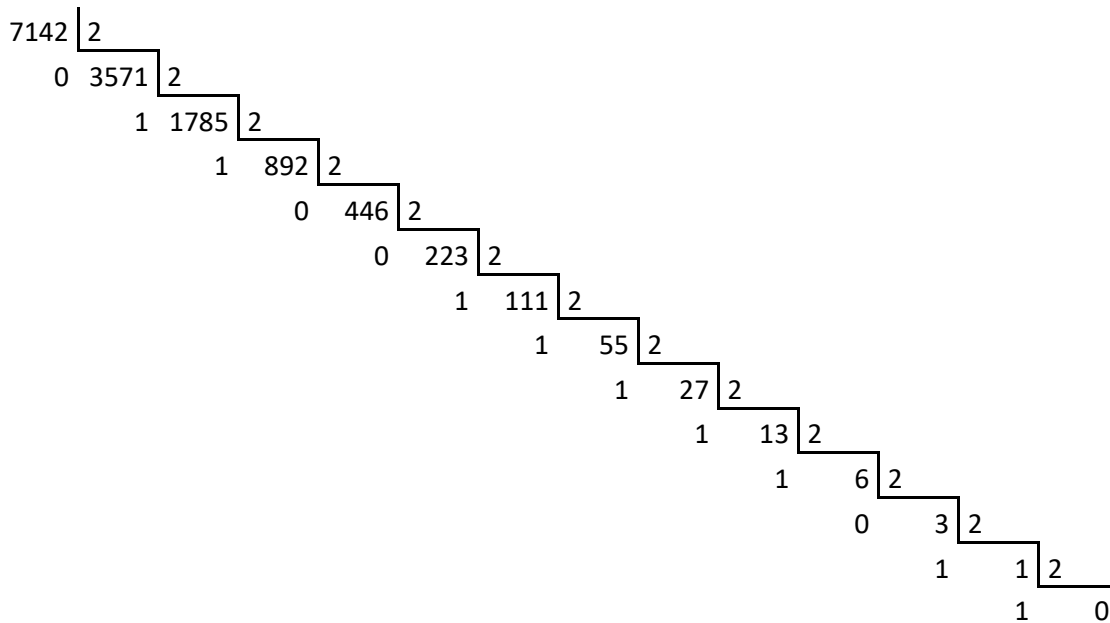
$4.013_{(10)} = \$0FAD$

$-\%1101.0100.1001.1100 = \%0010.1011.0110.0100 = \$2B64$

	2	1	1	
	0	F	A	D
	F	A	B	C
	2	B	6	4
1	3	5	C	D

$4.013_{(10)} + \$FABC - \%1101.0100.1001.1100 = \$35CD$

**2.3 Calcular en binario:  $7.142_{(10)} * \%1011$**



$7142 = \%0001.1011.1110.0110$

1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0  
1 0 1 1

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



**En base a la norma IEEE 754 Single precisión**

**3.1 Obtener el valor hexadecimal de la representación de  $1,33 \cdot 10^{-5}$ .**

1,33E-05 =	0,0000133	0,	0,0000133	4	1,8921216	1	0,8921216
	0,0000266	0	0,0000266	5	1,7842432	1	0,7842432
	0,0000532	0	0,0000532	6	1,5684864	1	0,5684864
	0,0001064	0	0,0001064	7	1,1369728	1	0,1369728
	0,0002128	0	0,0002128	8	0,2739456	0	0,2739456
	0,0004256	0	0,0004256	9	0,5478912	0	0,5478912
	0,0008512	0	0,0008512	10	1,0957824	1	0,0957824
	0,0017024	0	0,0017024	11	0,1915648	0	0,1915648
	0,0034048	0	0,0034048	12	0,3831296	0	0,3831296
	0,0068096	0	0,0068096	13	0,7662592	0	0,7662592
	0,0136192	0	0,0136192	14	1,5325184	1	0,5325184
	0,0272384	0	0,0272384	15	1,0650368	1	0,0650368
	0,0544768	0	0,0544768	16	0,1300736	0	0,1300736
	0,1089536	0	0,1089536	17	0,2601472	0	0,2601472
	0,2179072	0	0,2179072	18	0,5202944	0	0,5202944
	0,4358144	0	0,4358144	19	1,0405888	1	0,0405888
	0,8716288	0	0,8716288	20	0,0811776	0	0,0811776
	1,7432576	1	0,7432576	21	0,1623552	0	0,1623552
1	1,4865152	1	0,4865152	22	0,3247104	0	0,3247104
2	0,9730304	0	0,9730304	23	0,6494208	0	0,6494208
3	1,9460608	1	0,9460608				

$1,33E-05 = 1,10111110010001100010000 \cdot 2^{-17}$

$s = 0$

$e = -17 + 127 = 110 = 0110.1110$

$m = 1011.1110.0100.0110.0010.000$

s		e							m																						
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
3		7					5			F				2		3			1		0										

$IEEE754(1,33 \cdot 10^{-5}) = \$375.F2310$



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

### 3.2 Obtener el valor real representado por \$3AA11000

3	A	A	1	1	0	0	0																			
0 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0																										
s	e		m																							

s = 0

e = %0111.0101 = 117 → exponente = 117-127 = -10

m = %010000100010000000000000 → mantisa = = %1,010000100010000000000000

N = + %1,01000010001 · 2<sup>-10</sup> = 0,000000000101000010001

0,	1	0
0	0,5	0
0	0,25	0
0	0,125	0
0	0,0625	0
0	0,03125	0
0	0,015625	0
0	0,0078125	0
0	0,00390625	0
0	0,00195313	0
1	0,00097656	0,00097656
0	0,00048828	0
1	0,00024414	0,00024414
0	0,00012207	0
0	6,1035E-05	0
0	3,0518E-05	0
0	1,5259E-05	0
1	7,6294E-06	7,6294E-06
0	3,8147E-06	0
0	1,9073E-06	0
0	9,5367E-07	0
1	4,7684E-07	4,7684E-07

0,00122881

N = 0,00122881



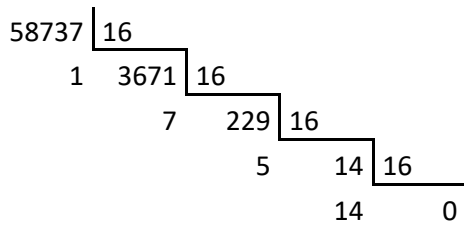
**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



### 3.3 Obtener el valor real representado por 58.737<sub>(10)</sub>



58.737<sub>(10)</sub> = \$0000.E571

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1				
s										e																		m							

s = 0 e = 0 → exponente = 0-127 = 2<sup>-127</sup>

m = %0000.0001.1100.1010.1110.001 → mantisa = 1,0000.0001.1100.1010.1110.001

N = 1,0000.0001.1100.1010.1110.001 · 2<sup>-127</sup>

1,	1	1
0	0,5	0
0	0,25	0
0	0,125	0
0	0,0625	0
0	0,03125	0
0	0,015625	0
0	0,0078125	0
1	0,00390625	0,00390625
1	0,00195313	0,001953125
1	0,00097656	0,000976563
0	0,00048828	0
0	0,00024414	0
1	0,00012207	0,00012207
0	6,1035E-05	0
1	3,0518E-05	3,05176E-05
0	1,5259E-05	0
1	7,6294E-06	7,62939E-06
1	3,8147E-06	3,8147E-06
1	1,9073E-06	1,90735E-06
0	9,5367E-07	0
0	4,7684E-07	0
0	2,3842E-07	0

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



### 3.1 Obtener el valor hexadecimal de la representación de 12,4101.

12 = %1100

	0,4101	0,	0,4101
4	0,8202	0	0,8202
5	1,6404	1	0,6404
6	1,2808	1	0,2808
7	0,5616	0	0,5616
8	1,1232	1	0,1232
9	0,2464	0	0,2464
10	0,4928	0	0,4928
11	0,9856	0	0,9856
12	1,9712	1	0,9712
13	1,9424	1	0,9424
14	1,8848	1	0,8848
15	1,7696	1	0,7696
16	1,5392	1	0,5392
17	1,0784	1	0,0784
18	0,1568	0	0,1568
19	0,3136	0	0,3136
20	0,6272	0	0,6272
21	1,2544	1	0,2544
22	0,5088	0	0,5088
23	1,0176	1	0,0176

0,4101 = %0,0110.1000.1111.1100.0101

12,4101. = %1100,0110.1000.1111.1100.010 = %1,1000.1101.0001.1111.1000.101 · 2<sup>3</sup>

s = 0

exponente = 3 → e = 3+127 = 130 = %1000.0010

mantisa = %1,1000.1101.0001.1111.1000.101 → m = %1000.1101.0001.1111.1000.101

s	e										m																					
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
	4		1		4		6		8		F		C		5																	

IEEE754(12,4101) = \$4146.8FC5



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

### 3.2 Obtener el valor real representado por \$AA01.0000

A	A	0	1	0	0	0	0
1 0 1 0 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
s	e		m				

s = 1

e = %0101.0100 = 84 → exponente = 84-127 = -43

m = %000000100000000000000000 → mantisa = %1,0000001

1,	1	1
0	0,5	0
0	0,25	0
0	0,125	0
0	0,0625	0
0	0,03125	0
0	0,015625	0
1	0,0078125	0,0078125

1,0078125

mantisa = 1,0078125

N = -1,0078125 · 2<sup>-43</sup> = 1,14575 · 10<sup>-13</sup>



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Se define el operador  $\phi$  como un operador binario ( $a \phi b$ ) que vale 0 si y solo si que el operando izquierdo (a) es 1 y el derecho (b) 0:

#### 4.1 Tabla de verdad

a	b	$a\phi b$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

#### 4.3 Expresión en forma de suma de productos

$$a\phi b = \bar{a}\bar{b} + \bar{a}b + ab$$

#### 4.4 Simplificar la expresión anterior

directamente de la tabla de verdad como producto de sumas:

$$a\phi b = \bar{a} + b$$

o algebraicamente:

$$a\phi b = \bar{a}\bar{b} + \bar{a}b + ab = \bar{a}(b + \bar{b}) + ab = \bar{a} + ab$$

#### 4.2 Proponer y verificar las propiedades y teoremas que se puedan establecer a partir de este operador.

$a\phi b \neq b\phi a$  (no conmutativa)

a	b	$a\phi b$	$b\phi a$
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	1	1

$$a\phi b = \bar{b}\phi\bar{a}$$

a	b	$a\phi b$	$\bar{b}$	$\bar{a}$	$\bar{b}\phi\bar{a}$
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1

$a\phi(b\phi c) \neq (a\phi b)\phi c$  (no asociativa)

a	b	c	$b\phi c$	$a\phi(b\phi c)$	$(a\phi b)$	$(a\phi b)\phi c$
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

$$a\phi 0 = \bar{a}; 0\phi a = 1$$

a	0	$a\phi 0$		0	a	$0\phi a$
0	0	1		0	0	1
1	0	0		0	1	1

$$a\phi 1 = 1; 1\phi a = a$$

a	1	$a\phi 1$		1	a	$1\phi a$
0	1	1		1	0	0
1	1	1		1	1	1

$$a\phi \bar{a} = \bar{a}; \bar{a}\phi a = a$$

a	$\bar{a}$	$a\phi \bar{a}$		$\bar{a}$	a	$\bar{a}\phi a$
0	1	1		1	0	0
1	0	0		0	1	1



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

**Se define el operador  $\phi$  como un operador binario ( $a \phi b$ ) que vale 1 si y solo si que el operando izquierdo ( $a$ )  $\geq$  derecho ( $b$ ):**

**4.1 Tabla de verdad**

a	b	$a\phi b$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

**4.3 Expresión en forma de suma de productos**

$$a\phi b = \bar{a}\bar{b} + a\bar{b} + ab$$

**4.4 Simplificar la expresión anterior**

directamente de la tabla como producto de sumas

$$a\phi b = \bar{a} + b$$

**4.2 Proponer y verificar las propiedades y teoremas que se puedan establecer a partir de este operador.**

$a\phi b \neq b\phi a$  (no conmutativa)

a	b	$a\phi b$	$b\phi a$
0	0	1	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

$$a\phi b = \bar{b}\phi\bar{a}$$

a	b	$a\phi b$	$\bar{b}$	$\bar{a}$	$\bar{b}\phi\bar{a}$
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	0	1

$a\phi(b\phi c) \neq (a\phi b)\phi c$  (no asociativa)

a	b	c	$b\phi c$	$a\phi(b\phi c)$	$(a\phi b)$	$(a\phi b)\phi c$
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



$$a\phi 1 = a; 1\phi a = a$$

a	1	$a\phi b$		1	a	$1\phi a$
0	1	0		1	0	0
1	1	1		1	1	1

$$a\phi \bar{a} = a; \bar{a}\phi a = \bar{a}$$

a	$\bar{a}$	$a\phi \bar{a}$		$\bar{a}$	a	$\bar{a}\phi a$
0	1	0		1	0	1
1	0	1		0	1	0



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70