

# **Sistemas numéricos**

## **CI-0202 Principios de informática**

**Sivana Hamer - [sivana.hamer@ucr.ac.cr](mailto:sivana.hamer@ucr.ac.cr)**

**Escuela de Ciencias de la Computación e Informática, Universidad de  
Costa Rica**

**Licencia: CC BY-NC-SA 4.0**



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## Sistema numéricos

A lo largo de la historia, se han utilizado distintos símbolos para representar números. Nosotros estamos acostumbrados al sistema **decimal**.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
· Ⅰ Ⅱ Ⅲ Ⅳ Ⅴ Ⅵ Ⅶ Ⅷ Ⅸ  
Ⅰ Ⅱ Ⅲ Ⅳ Ⅴ Ⅵ Ⅶ Ⅷ Ⅸ Ⅹ  
୦ ୧ ୨ ୩ ୪ ୫ ୬ ୭ ୮ ୯  
൦ ൧ ൨ ൩ ൪ ൫ ൬ ൭ ൮ ൯  
௦ ௧ ௨ ௩ ௪ ௫ ௬ ௭ ௮ ௯  
〇 一 二 三 四 五 六 七 八 九

### Nota

Vamos a centrarnos en sistemas **posicionales**.

## Decimal (base 10)

Nosotros estamos acostumbrados al sistema **decimal** que utiliza **10** dígitos (0 – 9). Cada posición tiene un valor de  **$10^n$**  (n = posición del número empezando desde 0).

### Ejemplo $321_{10}$

2	1	0	← n
3	2	1	
		→	$1 * 10^0 = 1 * 1 = 1$
	→		$2 * 10^1 = 2 * 10 = 20$
→			$3 * 10^2 = 3 * 100 = + 300$
			<hr/>
			321

## Binario (base 2)

Solo utiliza **2** dígitos (**0 – 1**). Cada posición tiene un valor de  $2^n$  ( $n$  = posición del número empezando desde 0).

Decimal	Binario
0	0
1	1
2	10
3	11

Decimal	Binario
4	100
5	101
6	110
7	111

### Nota

Las computadoras utilizan binario.

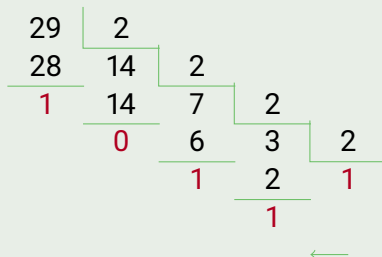
## Conversión de binario a decimal

**Ejemplo**  $1101_2 = 13_{10}$

3	2	1	0	n
1	1	0	1	
			$1 * 2^0 = 1 * 1 = 1$	
		$0 * 2^1 = 0 * 2 = 0$		
	$1 * 2^2 = 1 * 4 = 4$			
$1 * 2^3 = 1 * 8 =$				
			<u>+ 8</u>	
			13	

## Conversión de decimal a binario

**Ejemplo**  $29_{10} = 11101_2$



## Hexadecimal (base 16)

Utiliza **16** dígitos (**0 – F**). Cada posición tiene un valor de **16<sup>n</sup>** (n = posición del número empezando desde 0).

Decimal	Hexadecimal
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Decimal	Hexadecimal
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B

Decimal	Hexadecimal
12	C
13	D
14	E
15	F
16	10
17	11

### Fun fact!

Los colores se representan con hexadecimal.

# Conversión de hexadecimal a decimal

Ejemplo del número  $9C0F_{16} = 39951_{10}$

3	2	1	0	← n
9	C	0	F	
			→	$F * 16^0 = 15 * 1 = 15$
		→	$0 * 16^1 = 0 * 16 = 0$	
	→	$C * 16^2 = 12 * 256 = 3072$		
→	$9 * 16^3 = 9 * 4096 = 36864$			
				<hr/>
				39951



## Conversión de decimal a hexadecimal

**Ejemplo**  $2744_{10} = AB8_{16}$

2744	16	
2736	171	16
8	160	A
	B	
		←

## Otras bases de representación numérica

Existen otras bases de representación numérica.

- Octal (base 8)
- Senario (base 6)
- Vigesimal (base 20)

### Nota

Son poco comunes otras representaciones numéricas.

## Codificación caracteres

Todo dentro de las computadoras se guardan en binario. Por lo que, se **asignan a cada carácter un número binario para guardar caracteres.**

$A \rightarrow 1$

$B \rightarrow 2$

$C \rightarrow 3$

$D \rightarrow 4$

# ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

## ASCII TABLE

Decimal	Hexadecimal	Binary	Octal	Char	Decimal	Hexadecimal	Binary	Octal	Char	Decimal	Hexadecimal	Binary	Octal	Char
0	0	0	0	[NULL]	48	30	110000	60	0	96	60	1100000	140	
1	1	1	1	[START OF HEADINGS]	49	31	110001	61	1	97	61	1100001	141	a
2	2	10	2	[START OF TEXT]	50	32	110010	62	2	98	62	1100010	142	b
3	3	11	3	[END OF TEXT]	51	33	110011	63	3	99	63	1100011	143	c
4	4	100	4	[END OF TRANSMISSION]	52	34	110100	64	4	100	64	1100100	144	d
5	5	101	5	[ENQUIRY]	53	35	110101	65	5	101	65	1100101	145	e
6	6	110	6	[ACKNOWLEDGE]	54	36	110110	66	6	102	66	1100110	146	f
7	7	111	7	[BELL]	55	37	110111	67	7	103	67	1100111	147	g
8	8	1000	10	[BACKSPACE]	56	38	111000	70	8	104	68	1101000	150	h
9	9	1001	11	[HORIZONTAL TAB]	57	39	111001	71	9	105	69	1101001	151	i
10	A	1010	12	[LINE FEED]	58	3A	111010	72	:	106	6A	1101010	152	j
11	B	1011	13	[VERTICAL TAB]	59	3B	111011	73	;	107	6B	1101011	153	k
12	C	1100	14	[FORM FEED]	60	3C	111100	74	<	108	6C	1101100	154	l
13	D	1101	15	[CARRIAGE RETURN]	61	3D	111101	75	=	109	6D	1101101	155	m
14	E	1110	16	[SHIFT OUT]	62	3E	111110	76	>	110	6E	1101110	156	n
15	F	1111	17	[SHIFT IN]	63	3F	111111	77	?	111	6F	1101111	157	o
16	10	10000	20	[DATA LINK ESCAPE]	64	40	1000000	100	@	112	70	1110000	160	p
17	11	10001	21	[DEVICE CONTROL 1]	65	41	1000001	101	A	113	71	1110001	161	q
18	12	10010	22	[DEVICE CONTROL 2]	66	42	1000010	102	B	114	72	1110010	162	r
19	13	10011	23	[DEVICE CONTROL 3]	67	43	1000011	103	C	115	73	1110011	163	s
20	14	10100	24	[DEVICE CONTROL 4]	68	44	1000100	104	D	116	74	1110100	164	t
21	15	10101	25	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	69	45	1000101	105	E	117	75	1110101	165	u
22	16	10110	26	[SYNCHRONOUS IDLE]	70	46	1000110	106	F	118	76	1110110	166	v
23	17	10111	27	[END OF TRANS. BLOCK]	71	47	1000111	107	G	119	77	1110111	167	w
24	18	11000	30	[CANCEL]	72	48	1001000	110	H	120	78	1111000	170	x
25	19	11001	31	[END OF MEDIUM]	73	49	1001001	111	I	121	79	1111001	171	y
26	1A	11010	32	[SUBSTITUTE]	74	4A	1001010	112	J	122	7A	1111010	172	z
27	1B	11011	33	[ESCAPE]	75	4B	1001011	113	K	123	7B	1111011	173	{
28	1C	11100	34	[FILE SEPARATOR]	76	4C	1001100	114	L	124	7C	1111100	174	
29	1D	11101	35	[GROUP SEPARATOR]	77	4D	1001101	115	M	125	7D	1111101	175	}
30	1E	11110	36	[RECORD SEPARATOR]	78	4E	1001110	116	N	126	7E	1111110	176	~
31	1F	11111	37	[UNIT SEPARATOR]	79	4F	1001111	117	O	127	7F	1111111	177	[DEL]
32	20	100000	40	[SPACE]	80	50	1010000	120	P					
33	21	100001	41	!	81	51	1010001	121	Q					
34	22	100010	42	"	82	52	1010010	122	R					
35	23	100011	43	#	83	53	1010011	123	S					
36	24	100100	44	\$	84	54	1010100	124	T					
37	25	100101	45	%	85	55	1010101	125	U					
38	26	100110	46	&	86	56	1010110	126	V					
39	27	100111	47	'	87	57	1010111	127	W					
40	28	101000	50	(	88	58	1011000	130	X					
41	29	101001	51	)	89	59	1011001	131	Y					
42	2A	101010	52	*	90	5A	1011010	132	Z					
43	2B	101011	53	+	91	5B	1011011	133	[					
44	2C	101100	54	,	92	5C	1011100	134	\					
45	2D	101101	55	-	93	5D	1011101	135	]					
46	2E	101110	56	.	94	5E	1011110	136	^					
47	2F	101111	57	/	95	5F	1011111	137	_					

## Nota

ASCII solo tiene caracteres de inglés.

# Unicode

Representación que incluye más caracteres que ASCII de múltiples lenguas.

## Fun fact!

Los emojis son caracteres Unicode.

## Referencias I

Psiñedelisto. (2017) Numeral systems of the world. [Imagen]. [Online]. Available: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Numeral\\_Systems\\_of\\_the\\_World.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Numeral_Systems_of_the_World.svg)

ZZT32. (2007) Ascii table. [Imagen]. [Online]. Available: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ASCII-Table.svg>

L. Villalobos, "Variables," Material del curso CI-0202, Universidad de Costa Rica, 2019.

C. Swaroop, *A Byte of Python*. Independent, 2020.

J. Elkner, A. B. Downey, and C. Meyers, "How to think like a computer scientist: Learning with python," 2012.