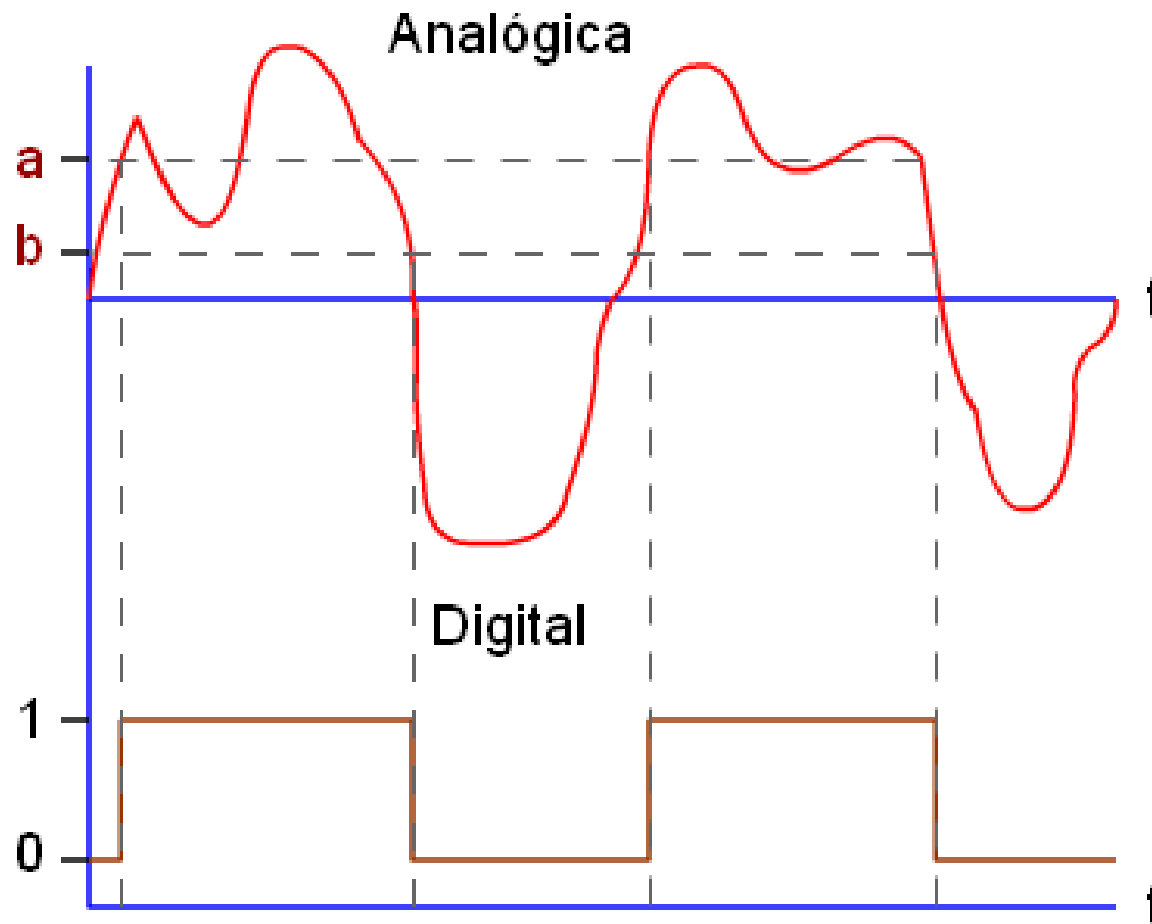


Unidad Didáctica

Electrónica Digital



Analógico y Digital



Ventajas de los sistemas digitales



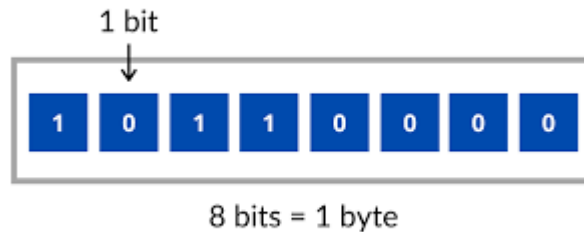
- Mayor facilidad de diseño, pues las técnicas están bien establecidas.
- El ruido (fluctuaciones de tensión no deseadas) afecta menos a los datos digitales que a los analógicos).
- La transmisión de señales es más fiable porque utilizan un conjunto discreto de valores, fácil de diferenciar entre sí, lo que reduce la probabilidad de cometer errores de interpretación.
- Almacenamiento de la información menos costoso.

Desventajas de los sistemas digitales

Para transmitir una señal analógica debemos hacer un muestreo de la señal, codificarla y posteriormente transmitirla en formato digital y repetir el proceso inverso. Para conseguir obtener la señal analógica original todos estos pasos deben hacerse muy rápidamente

Sistema de numeración binario natural

- Sólo existen dos estados posibles (1 o 0) y reciben el nombre de bits (dígitos binarios).
- Los grupos de bits se llaman códigos y se emplean para representar números, letras, instrucciones, símbolos...
- Un byte consta de 8 bits y se abrevia con una “B”.



Conversión de Binario a Decimal

Para pasar de binario a decimal se multiplica cada una de las cifras del número en binario en potencias sucesivas de 2.

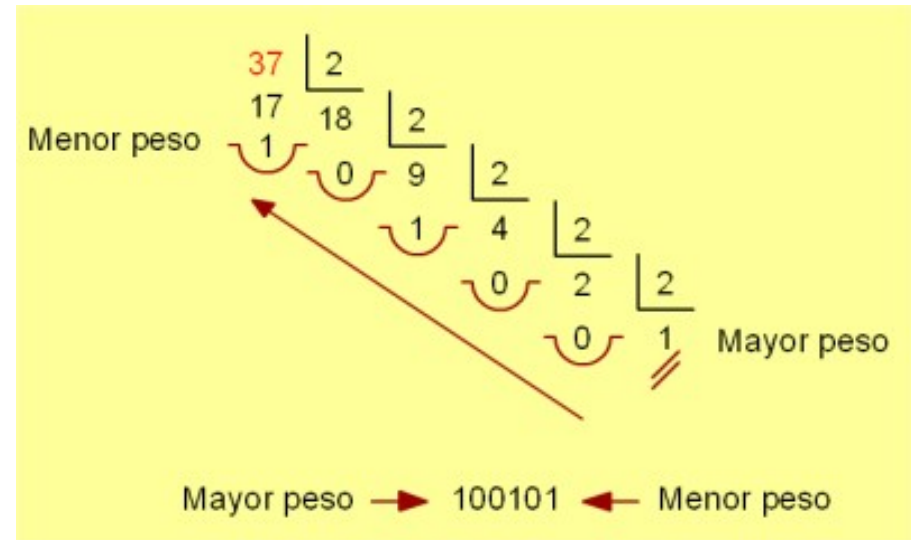
El número 1 1 0 1 0.1 1 en base decimal es:

$$1x2^4 + 1x2^3 + 0x2^2 + 1x2^1 + 0x2^0 + 1x2^{-1} + 1x2^{-2} = 16 + 8 + 0 + 2 + 0 + 0,5 + 0,25 = 26,75$$

Conversión de Decimal a Binario

Dividimos el número entre 2 sucesivamente hasta obtener un cociente igual a 1

Leemos el último cociente y todos los restos en sentido contrario a como han ido apareciendo



37 en base 10 = **100101** en base binaria

Código ASCII



- **Son las siglas en inglés de American Standard Code for Information Interchange, es decir Código Americano (estadounidense) Estándar para el intercambio de Información)(se pronuncia Aski).**
- **Fue creado en 1963 y casi todos los sistemas informáticos de la actualidad utilizan el código ASCII para representar caracteres y textos.**

Código ASCII

TABLA DE CARACTERES DEL CÓDIGO ASCII

1	␣	25	↓	49	1	73	I	97	a	121	y	145	æ	169	↑	193	±	217	⌞	241	⌠
2	●	26	↓	50	2	74	J	98	b	122	z	146	Æ	170	↓	194	⌞	218	⌞	242	⌠
3	♥	27	↓	51	3	75	K	99	c	123	{	147	ô	171	↓	195	⌞	219	⌞	243	⌠
4	♦	28	↓	52	4	76	L	100	d	124	|	148	ö	172	↓	196	⌞	220	⌞	244	⌠
5	♣	29	↔	53	5	77	M	101	e	125	}	149	ò	173	↓	197	⌞	221	⌞	245	⌠
6	♠	30	▲	54	6	78	N	102	f	126	~	150	û	174	←	198	⌞	222	⌞	246	⌠
7		31	▼	55	7	79	O	103	g	127	⌘	151	ù	175	→	199	⌞	223	⌞	247	⌠
8		32		56	8	80	P	104	h	128	Ç	152	ÿ	176	⌞	200	⌞	224	α	248	°
9		33	!	57	9	81	Q	105	i	129	ù	153	Ö	177	⌞	201	⌞	225	β	249	·
10		34	"	58	:	82	R	106	j	130	é	154	Ü	178	⌞	202	⌞	226	Γ	250	·
11		35	#	59	;	83	S	107	k	131	â	155	ç	179	⌞	203	⌞	227	π	251	√
12		36	\$	60	<	84	T	108	l	132	ä	156	£	180	⌞	204	⌞	228	Σ	252	²
13		37	%	61	=	85	U	109	m	133	å	157	¥	181	⌞	205	=	229	σ	253	z
14		38	&	62	>	86	V	110	n	134	â	158	℞	182	⌞	206	⌞	230	μ	254	·
15		39	'	63	?	87	W	111	o	135	ç	159	f	183	⌞	207	⌞	231	τ	255	
16	▶	40	(	64	@	88	X	112	p	136	ê	160	á	184	⌞	208	⌞	232	φ		PRESIONA LA TECLA
17		41	)	65	A	89	Y	113	q	137	ë	161	í	185	⌞	209	⌞	233	θ		Alt
18	‡	42	*	66	B	90	Z	114	r	138	è	162	ó	186	⌞	210	⌞	234	Ω		MÁS EL NÚMERO
19	‡‡	43	+	67	C	91	[	115	s	139	í	163	ú	187	⌞	211	⌞	235	δ		CORTESÍA DE:
20	‡‡‡	44	,	68	D	92	\	116	t	140	î	164	ñ	188	⌞	212	⌞	236	∞		REYDEC
21	‡‡‡‡	45	-	69	E	93	]	117	u	141	ï	165	Ñ	189	⌞	213	⌞	237	φ		CREADO Desde 1976
22	‡‡‡‡‡	46	.	70	F	94	^	118	v	142	Ä	166	°	190	⌞	214	⌞	238	ε		
23	‡‡‡‡‡‡	47	/	71	G	95	_	119	w	143	Å	167	°	191	⌞	215	⌞	239	η		
24	‡‡‡‡‡‡‡	48	0	72	H	96	`	120	x	144	É	168	¿	192	⌞	216	⌞	240	≡		

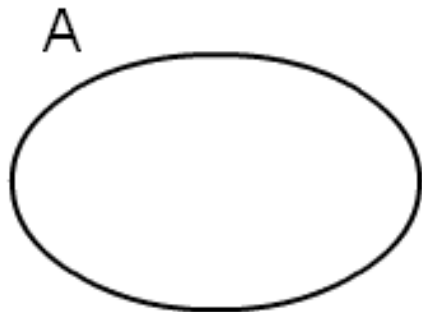
Números Binarios



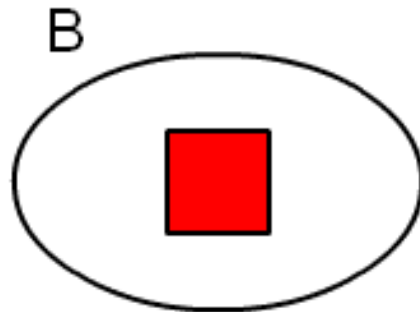
- **Se puede operar con ellos de dos maneras:**
 - **Operaciones aritméticas (suma, diferencias,....)**
 - **Funciones lógicas (verdadera utilidad, cumplen las leyes y normas conocidas como álgebra de Boole)**

Álgebra de Boole

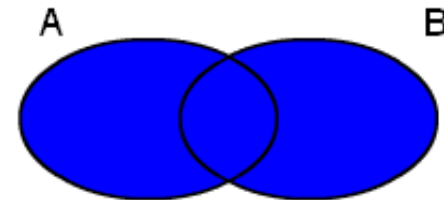
- Utiliza básicamente tres operaciones básicas:



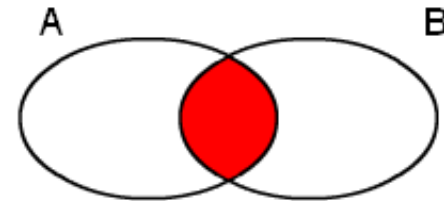
Vacío



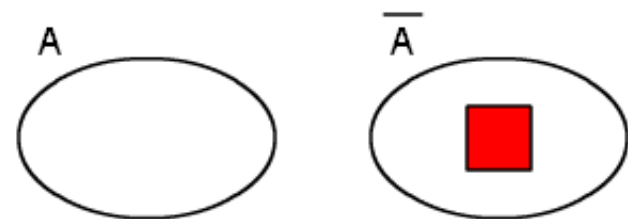
lleno



Unión (\cup) (+)



Intersección (\cap) (\cdot)



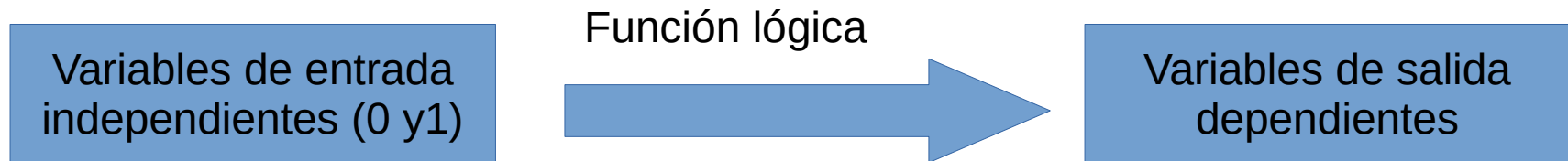
Vacío

lleno

Complementario

Puerta lógica

Circuito electrónico en el que ha sido implementado cualquier función lógica



Operaciones lógicas básicas

Funciones

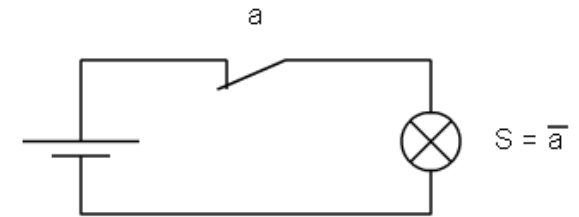
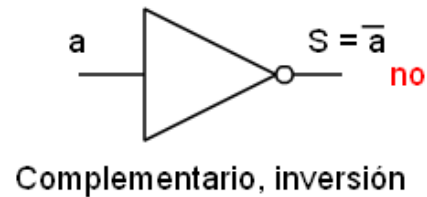
Tabla de verdad

Símbolos

Analogía eléctrica

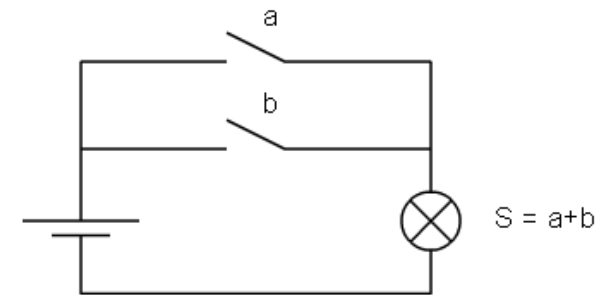
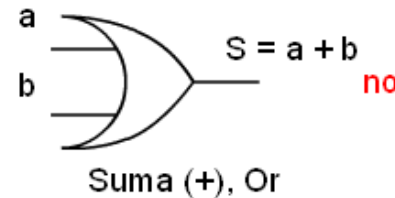
Negación ($\bar{\quad}$):
 $S = \bar{a}$

a	$S = \bar{a}$
0	1
1	0



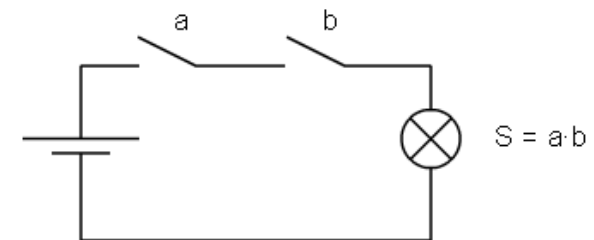
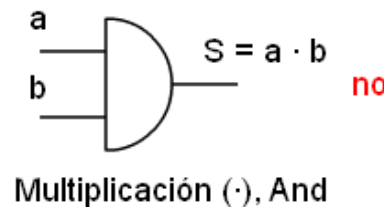
Suma (OR):
 $S = a + b$

b	a	$S = a + b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Multiplicación
(AND):
 $S = a \cdot b$

b	a	$S = a \cdot b$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Más funciones lógicas

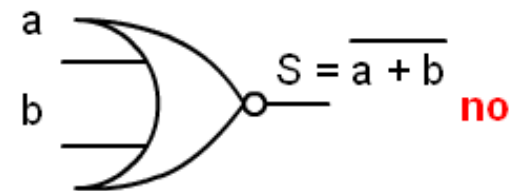
Funciones

Tabla de verdad

Símbolos

Suma negada
(NOR):

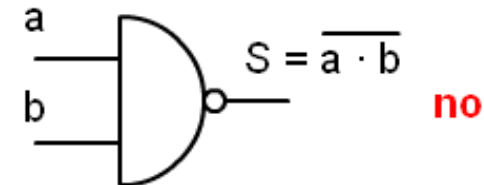
b	a	
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



No suma, NOR

Multiplicación
negada (NAND):

b	a	
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



No multiplicación , NAND

Propiedades del álgebra de Boole

1) Conmutativa

$$\bullet a+b = b+a$$

$$\bullet a \cdot b = b \cdot a$$

2) Asociativa

$$\bullet a+b+c = a+(b+c)$$

$$\bullet a \cdot b \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

3) Distributiva

$$\bullet a \cdot (b+c) = a \cdot b + a \cdot c$$

$$\bullet a+(b \cdot c) = (a+b) \cdot (a+c) \text{ ¡ojo!}$$

4) Elemento neutro

$$\bullet a+0 = a$$

$$\bullet a \cdot 1 = a$$

5) Elemento absorbente

$$\bullet a+1 = 1$$

$$\bullet a \cdot 0 = 0$$

6) Ley del complementario

$$\bullet a+\bar{a} = 1$$

$$\bullet a \cdot \bar{a} = 0$$

7) Idempotente

$$\bullet a+a = a$$

$$\bullet a \cdot a = a$$

8) Simplificativa

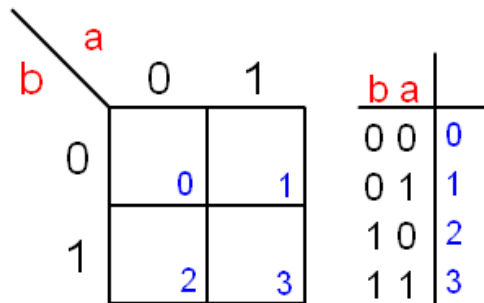
$$\bullet a+a \cdot b = a$$

$$\bullet a \cdot (a+b) = a$$

Mapas de Karnaugh

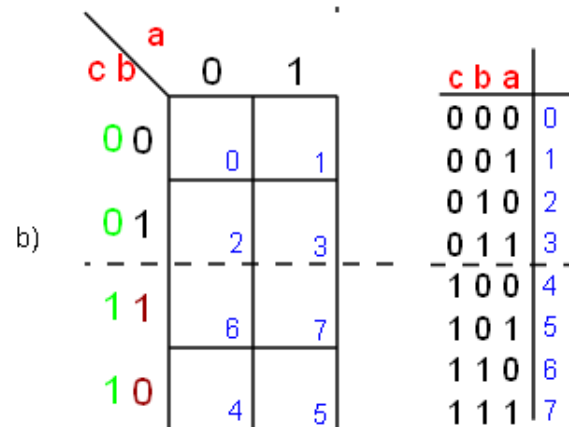
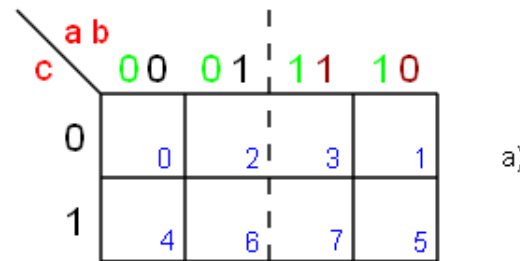
Dos variables

Variables a y b



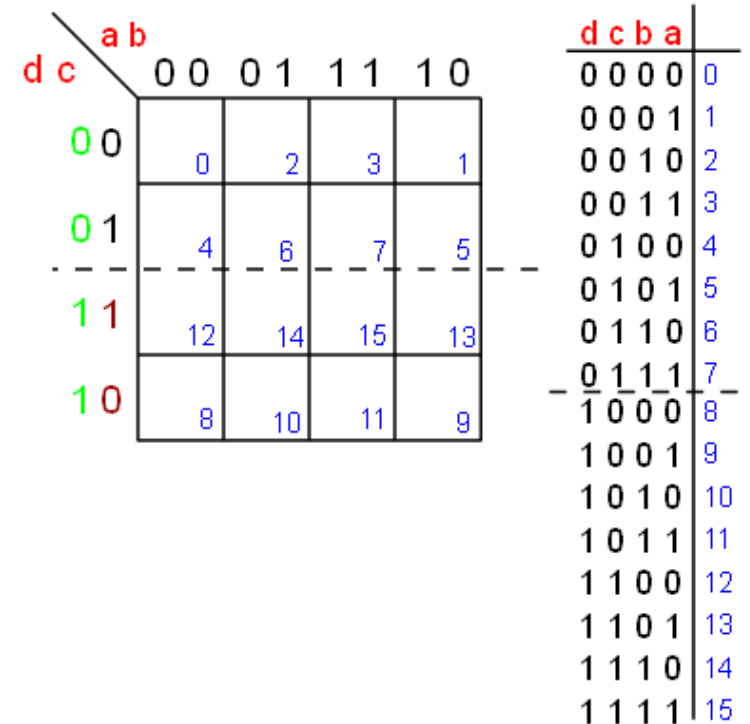
Tres variables

Variables a, b y c



Cuatro variables

Variables a, b, c y d



Simplificación por Karnaugh

1.-Tabla de verdad

a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

2.- Mapa de tres variables de S

c \ a b	00	01	11	10
0	0 ₀	0 ₂	1 ₃	1 ₁
1	1 ₄	0 ₆	1 ₇	0 ₅

3.- Agrupamos unos

c \ a b	00	01	11	10
0	0 ₀	0 ₂	1 ₃	1 ₁
1	1 ₄	0 ₆	1 ₇	0 ₅

4.- Función obtenida

5.- Función más simplificada