EQUIPOS MICROPROGRAMABLES

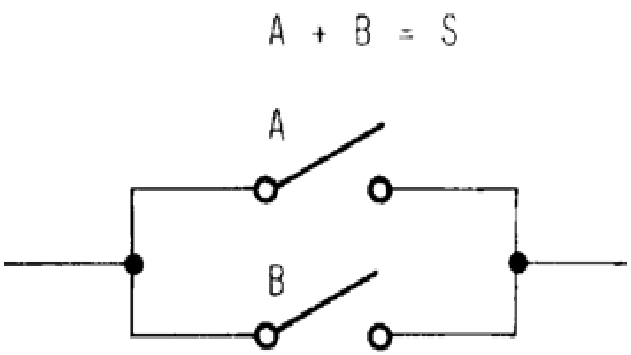
3 ÁLGEBRA DE BOOLE

ALGEBRA DE BOOLE

- Un sistema de representación gráfica y matemático es muy útil el empleo de para el estudio de los sistemas lógicos
- El conjunto de las reglas básicas para el manejo de operaciones binarias se conoce como postulados del álgebra de Boole.

SUMA LÓGICA

- S = A + B
- El funcionamiento equivale a tener una salida gobernada con dos contactos en paralelo.



Con estas dos variables pueden presentarse cuatro combinaciones:

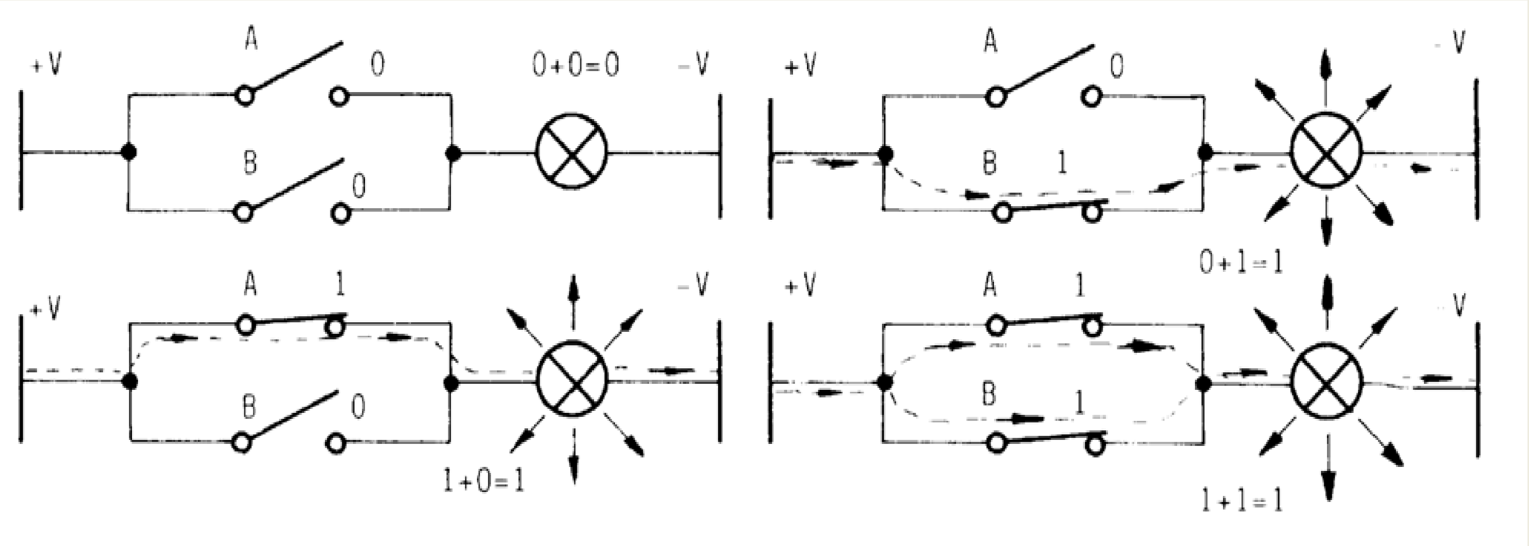
$2^2 = 4$ = Número de combinaciones

Número de variables

Base del sistema binario.

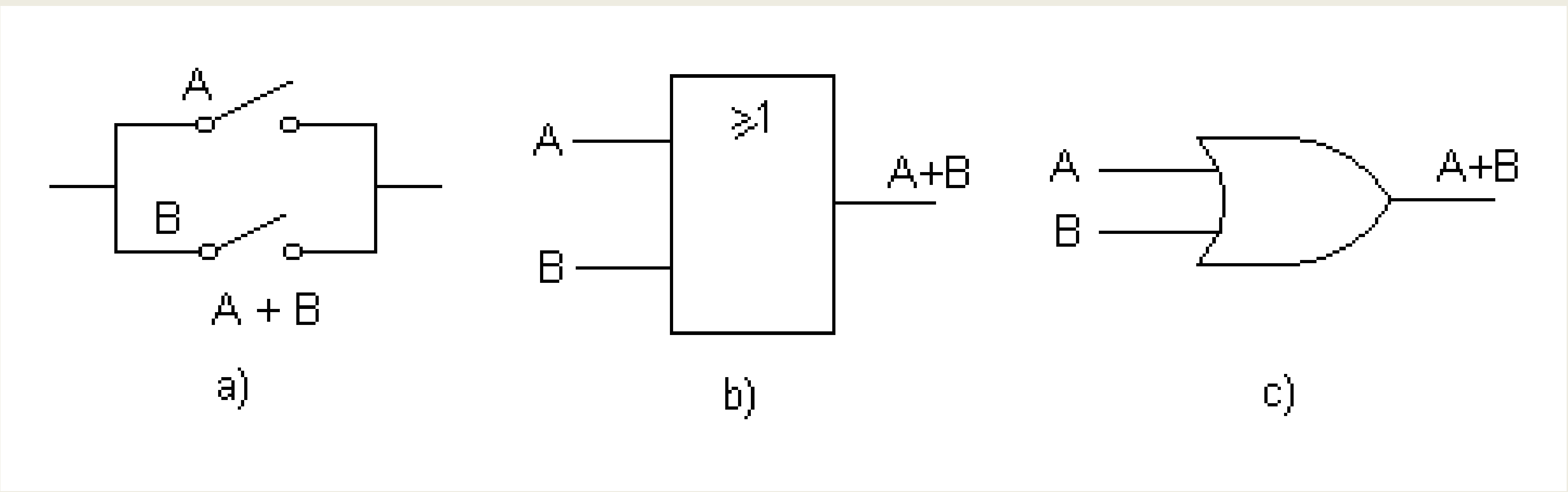
SUMA LÓGICA

- La salida es 1 cuando es 1 cualquiera de las entradas, A o B o las dos. Se llama también función O. (OR).



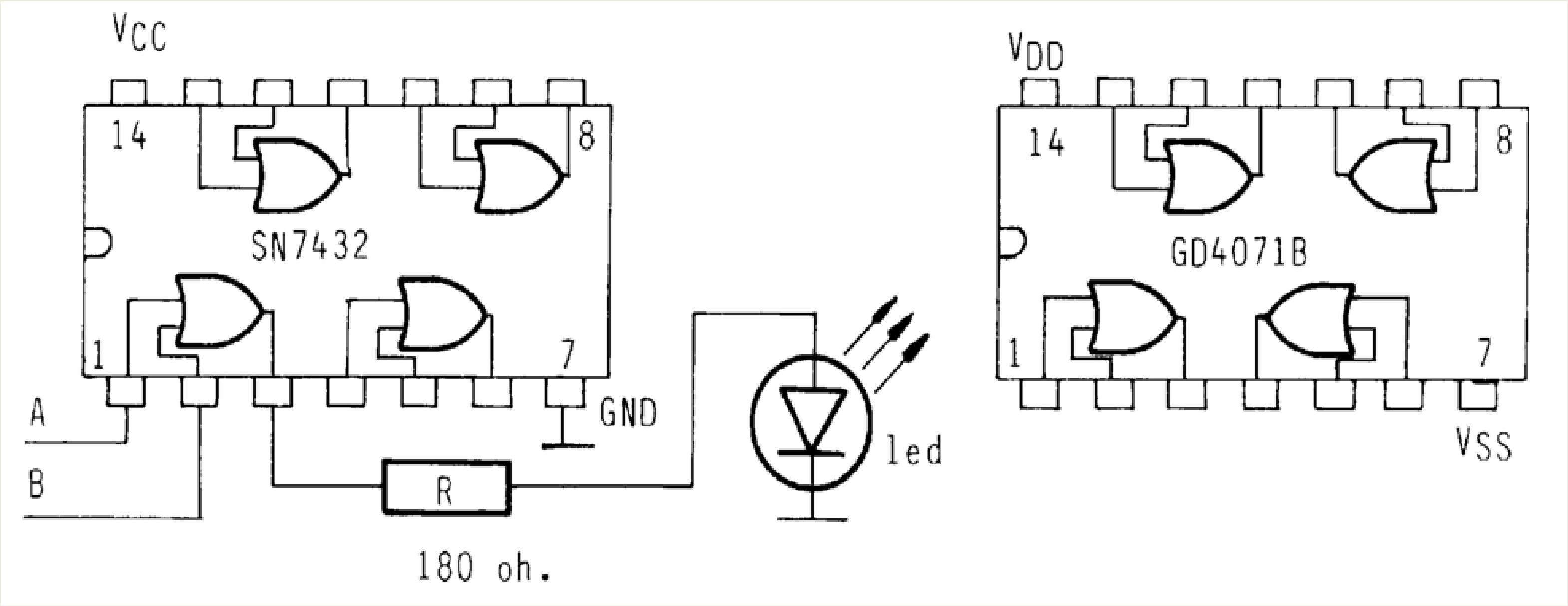
SUMA LÓGICA

- A + B se lee A o B.
- Las funciones lógicas tienen también una representación gráfica.



SUMA LÓGICA

- Los elementos que realizan las funciones lógicas se llaman puertas (Gates).



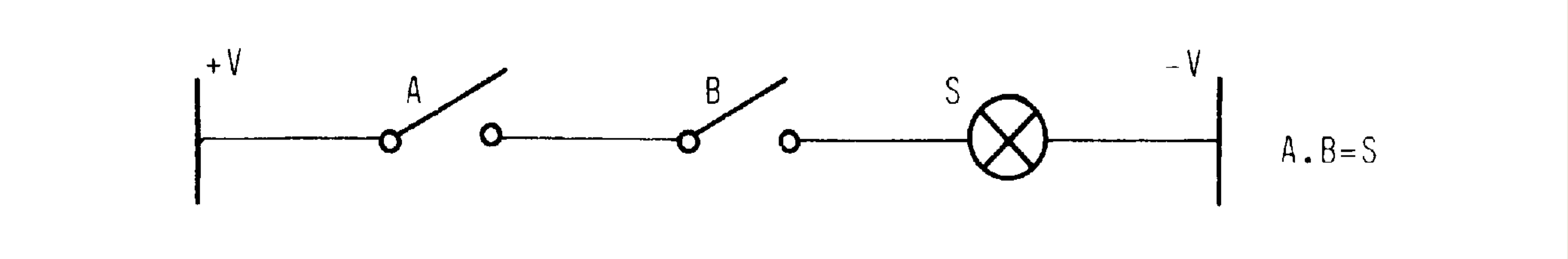
- Ejercicio: Comprobar el funcionamiento de las puertas reales y simuladas.

SUMA LÓGICA

- Del comportamiento de la suma lógica se pueden extraer las siguientes conclusiones:
- $A + 0 = A$
- $A + 1 = 1$
- $A + A = A$
- $A + B = B + A$ Propiedad conmutativa
- $A + B + C = (A + B) + C$ Propiedad asociativa

PRODUCTO LÓGICO

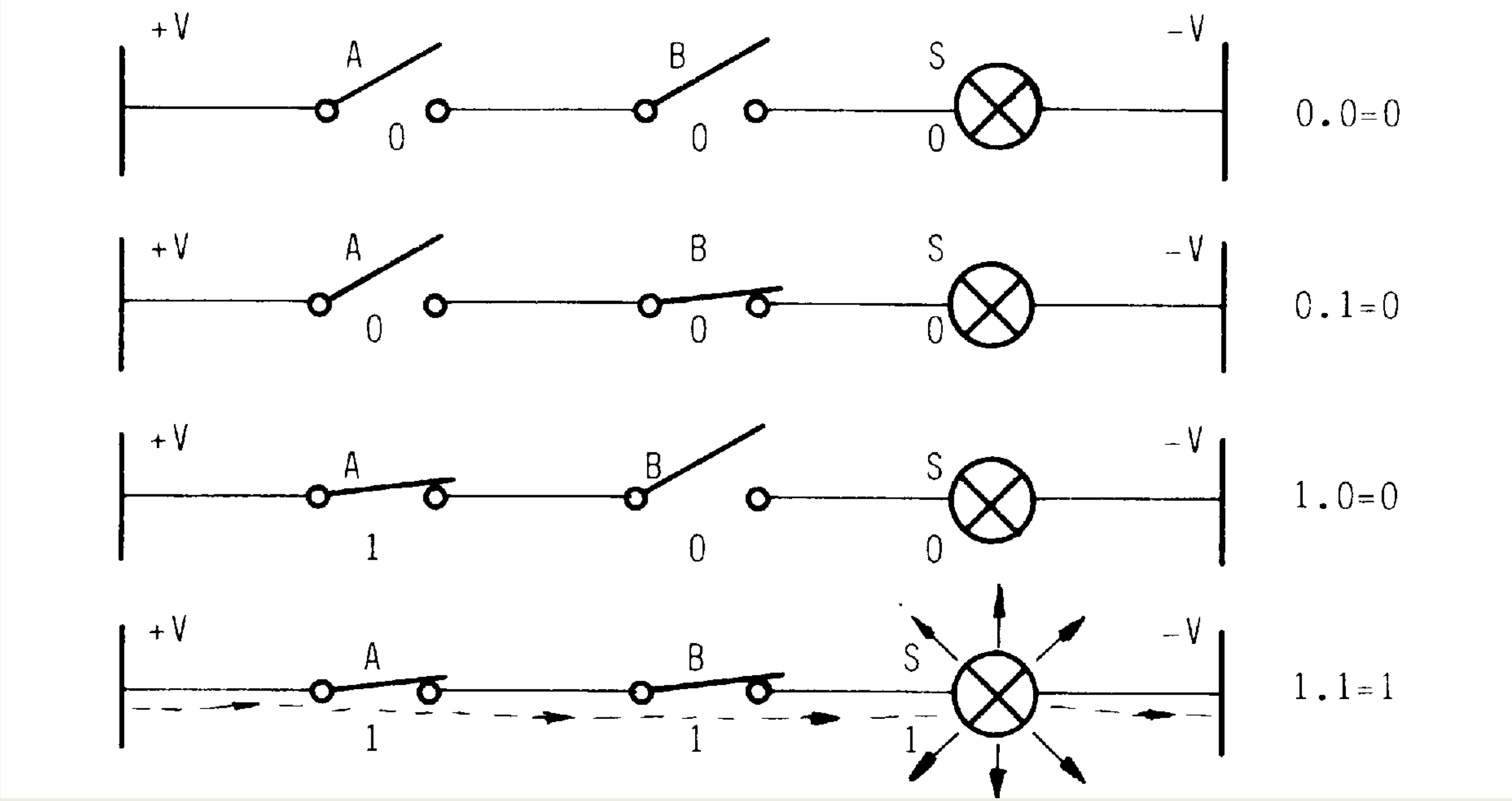
- S = A . B
- El producto lógico equivale a tener una salida gobernada por dos contactos en serie.



- Con dos variables, como antes, podemos tener cuatro combinaciones.

PRODUCTO LÓGICO

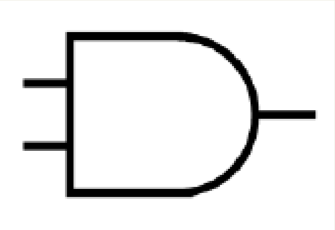
- Tenemos un 1 en la salida cuando A y B son 1.

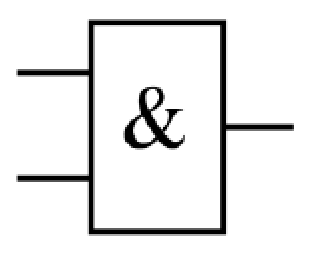


PRODUCTO LÓGICO

- A . B se lee A y B.
- Al producto lógico se le llama función Y (And).

A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

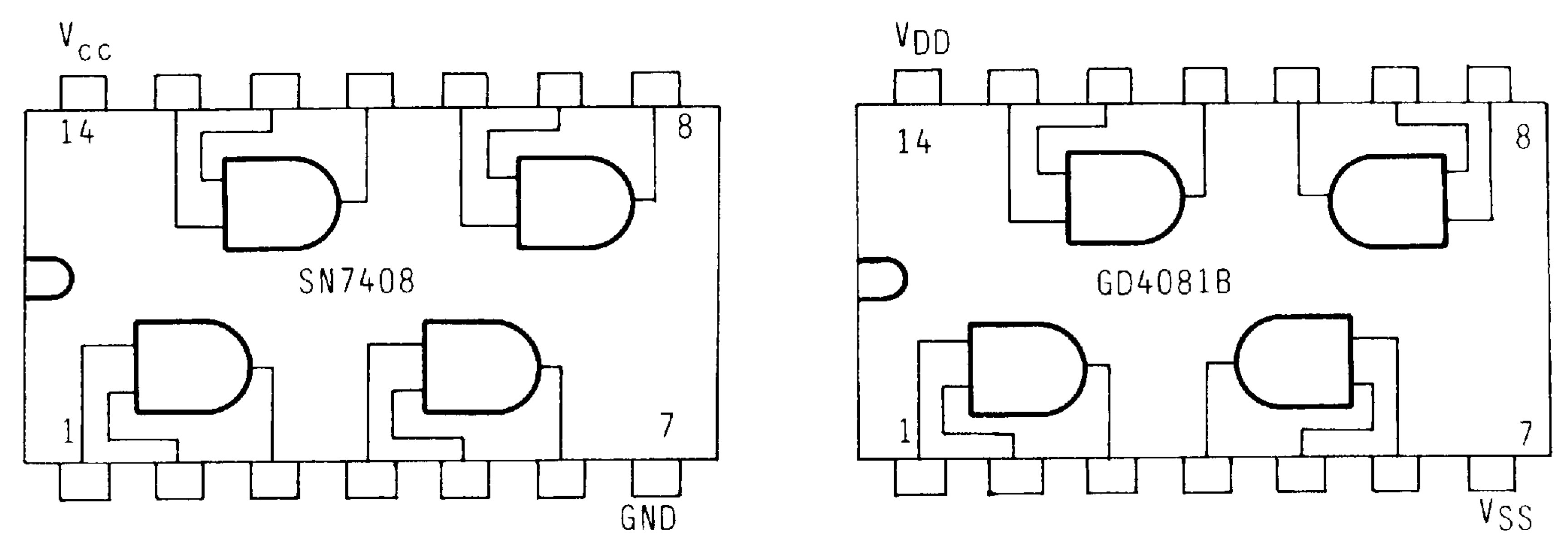




FUNCIÓN Y

- Observando el cuadro de funcionamiento se puede deducir que:
- $A . 0 = 0$
- $A . 1 = A$
- $A . A = A$
- $A . B = B . A$ Propiedad conmutativa
- $A . B . C = (A . B) . C$ Propiedad asociativa

PUERTAS Y

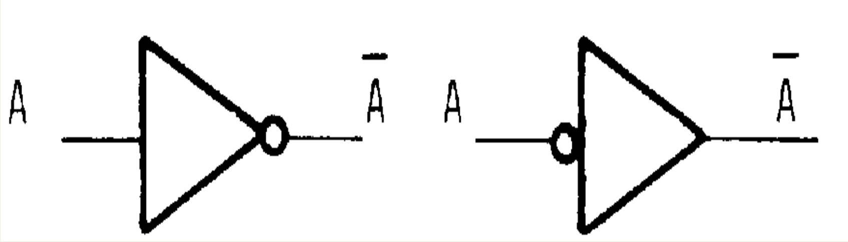


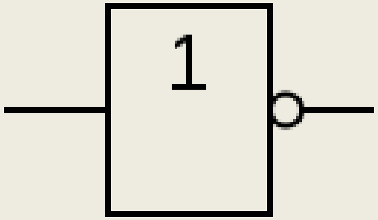
INVERSIÓN

- Cuando sobre una variable o una función hay una rayita horizontal, ha de entenderse que el valor (0 o 1) de la variable o función será el contrario al que tendría sin rayita.
- $\bar{A}$ significa lo contrario de A.
- Si $A = 0$, $\bar{A} = 1$; si $A = 1$, $\bar{A} = 0$
- $\bar{A}$ se lee A negada o A complementada, complemento de A, A invertida o simplemente: No A.

INVERSOR

A	S
0	1
1	0





$$A + \bar{A} = 1$$

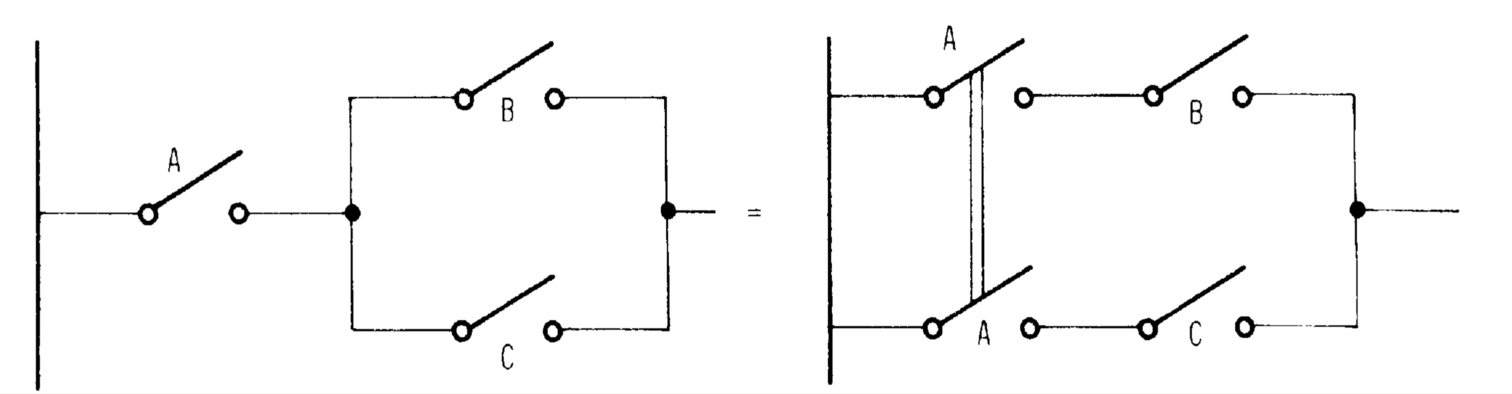
$$A \cdot \bar{A} = 0$$

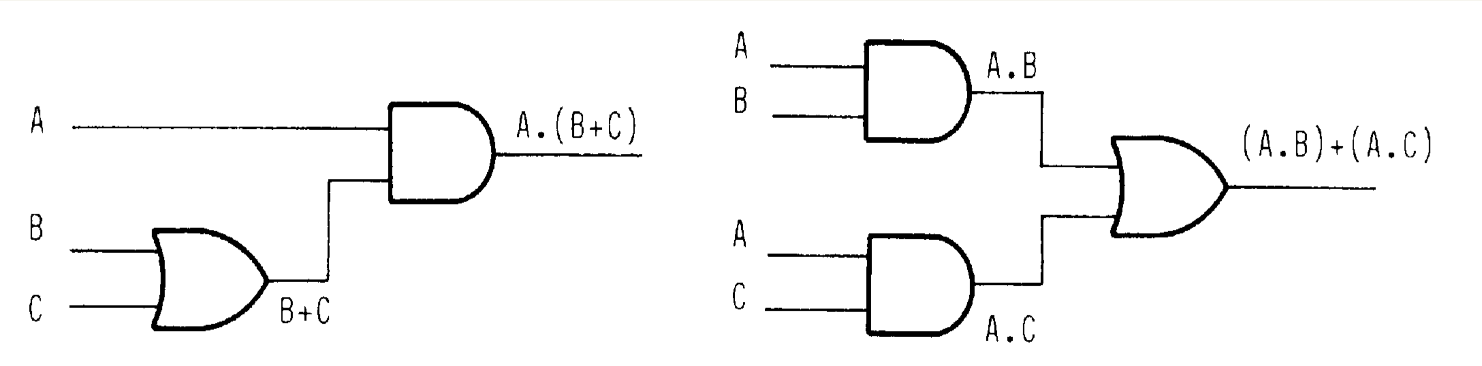
$$\bar{\bar{A}} = A$$

$$\overline{\overline{A + B}} = A + B$$

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

- A . (B + C) = (A . B) + (A .C)



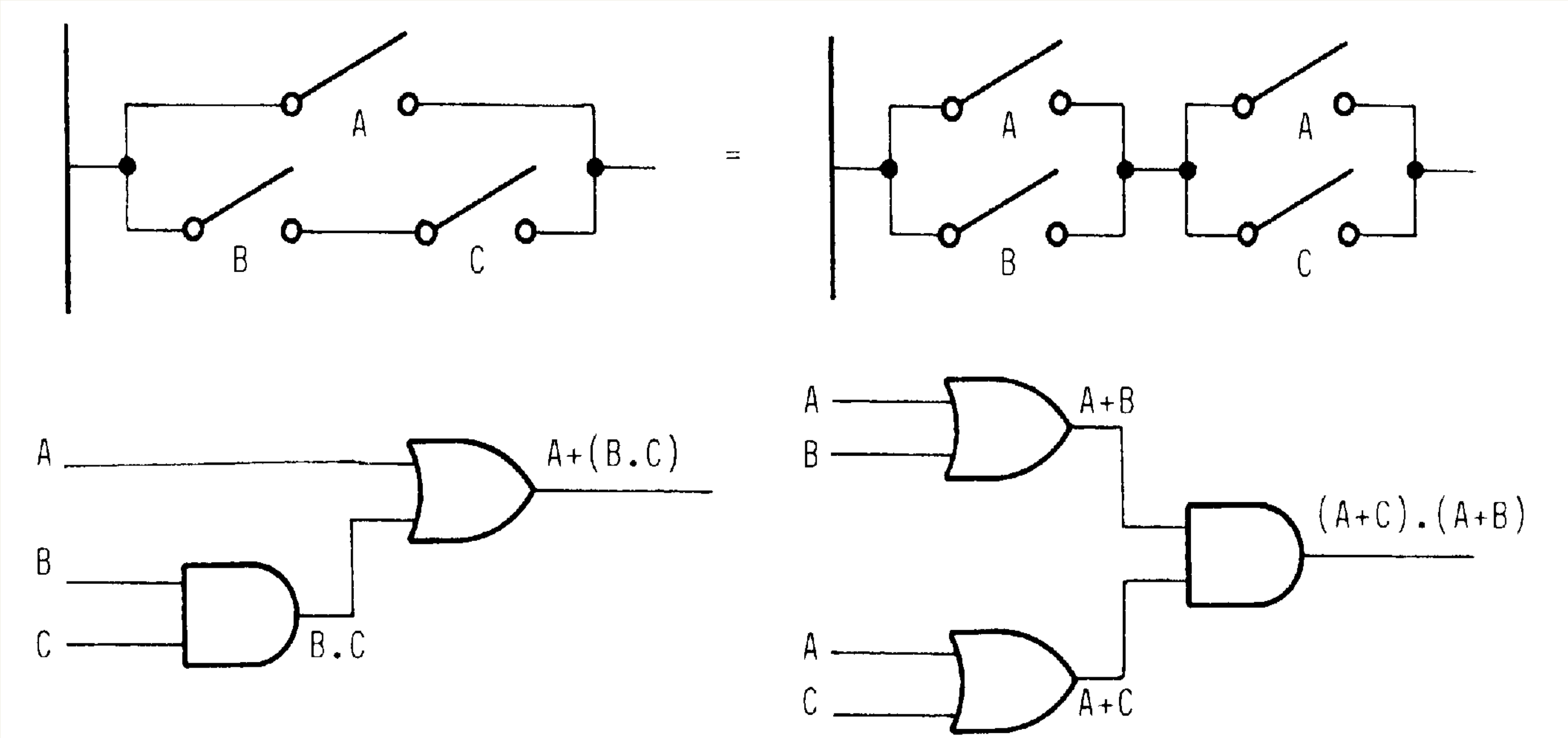


PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

A	B	C	B+C	A.(B+C)	A.B	A.C	(A.B)+(A.C)
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

- A + (B . C) = (A + B) . (A + C)



PROPIEDAD DISTRIBUTIVA

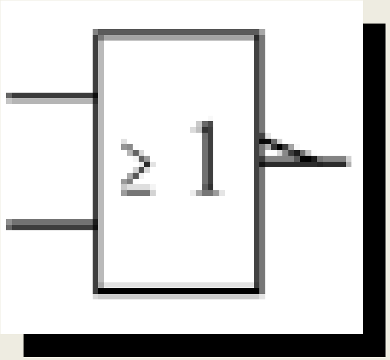
A	B	C	B.C	A+(B.C)	A+B	A+C	(A+B) . (A+C)
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

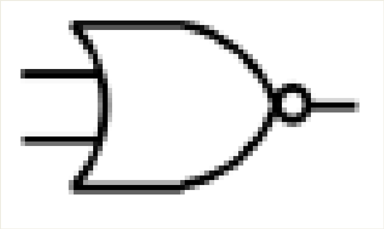
TEOREMA DE MORGAN

- Cuando una inversión afecta a una función, cambia el valor de las variables y también el signo de la función.

$$\overline{A + B} = \overline{A} \,.\, \overline{B}$$

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	A+B	$\overline{A + B}$	$\overline{A}.\overline{B}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0





FUNCIÓN NO-Y

$$\overline{A.B} = \overline{A} + \overline{B}$$

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	A.B	$\overline{A.B}$	$\overline{A}+\overline{B}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0