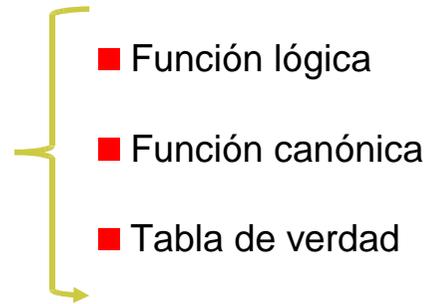


## Control y programación de sistemas automáticos: Álgebra de Boole

1. Operaciones básicas
2. Otras operaciones lógicas
3. Obtención f. lógica a partir tabla verdad
4. Cronogramas
5. Álgebra de Boole
6. Puertas NAND y NOR
7. Simplificación
8. Términos indiferentes



### 1. Operaciones básicas

Operación	Símbolo	Salida
Producto lógico	$a \cdot b = c$	La salida c toma el valor 1 si a y b también lo son.
Suma lógica	$a + b = c$ $\bar{a} = b$	La salida c toma el valor 1 si a, b o ambas toman el valor 1
Negación		La salida b toma el valor 1 si a toma el valor 0

## 2. Otras operaciones lógicas.

Operación	Símbolo	Salida
NAND	$S = \overline{A \cdot B}$	La salida toma el valor 1 si A y B no toman simultáneamente el valor 1.
NOR	$S = \overline{A + B}$	La salida toma el valor 1 si A y B toman a la vez el valor 0
XOR	$S = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$	La salida toma el valor 1 si una entrada es 0 y la otra es 1.
XNOR	$S = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B}$	La salida toma el valor 1 si las dos entradas son 0 ó 1 simultáneamente

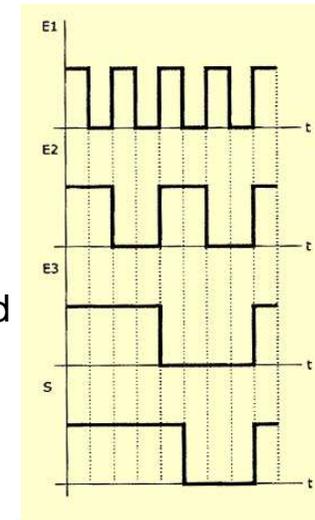
## 3. Función lógica a partir tabla verdad

Una vez obtenida la tabla de verdad de un sistema, existen dos métodos para obtener la función lógica en forma canónica que la representa.

- Minterms: implementación por unos.
- Maxterms: implementación por ceros.

## 4. Cronogramas

Método gráfico en el que se representa por niveles altos y bajos (1 y 0) que van tomando las variables. Permite obtener la tabla de verdad y la función lógica.



## 5. Algebra de Boole

Respecto a la suma	Respecto al producto
$A + 0 = A$	$A \cdot 0 = 0$
$A + 1 = 1$	$A \cdot 1 = A$
$A + A = A$	$A \cdot A = A$
$A + \bar{A} = 1$	$A \cdot \bar{A} = 0$
$\bar{\bar{A}} = A$	

Postulados

### Leyes y teoremas

Leyes/Teoremas	Respecto a la suma	Respecto al producto
Commutativa.	$A + B = B + A$	$A \cdot B = B \cdot A$
Asociativa	$A + (B + C) = (A + B) + C$	$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$
Distributiva	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$	$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$
Cancelación	$(A \cdot B) + A = A$	$(A + B) \cdot A = A$
De Morgan	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$	$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

## 6. Implementación de circuitos con puertas NAND y NOR

- Implementar un circuito empleando solamente un tipo de puertas abarata costes.
- Este método de implementación solo se puede realizar con puertas NAND o NOR, ya que solo estas dos puertas lógicas son **universales**

## 7. Simplificación de funciones lógicas

- Una vez obtenida la función canónica de una expresión lógica, se debe buscar una expresión simplificada de ésta.
- Con ello se minimiza el número de errores posibles y abarata su implementación.
- De los dos métodos más extendidos utilizaremos el de Karnaugh.