

# TEMA 12

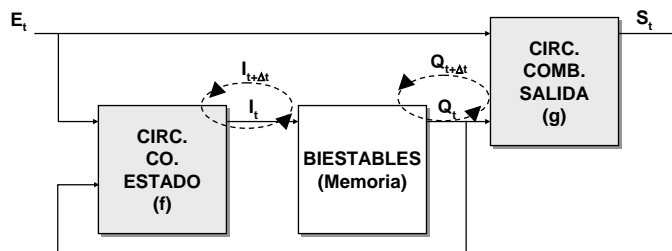
## Circuitos secuenciales

- Introducción*
- Bi stable RS asíncrono*
- Biestables RS síncronos*
- Otros biestables*
- Características temporales de los biestables*

### Introducción

Circuito secuencial es aquél cuya salida en cualquier momento depende no sólo de las entradas en ese momento, sino también de su evolución anterior; es decir de la secuencia de las entradas a que estuvo sometido en instantes anteriores.

La evolución pasada está almacenada en unos elementos con capacidad de memorizar el estado interno. Cada bit de información de estado se guarda en un biestable.



**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**



Circuitos asíncronos y síncronos

ASÍNCRONOS

Cambia de estado y de salida frente a un cambio de las entradas adecuado

SÍNCRONOS

Cambia de estado cuando se produce un evento de una señal especial de entrada a los biestables, denominada señal de reloj.

Puede haber cambio de estado sin cambio de entradas

Clases

Activo por Nivel

Alto

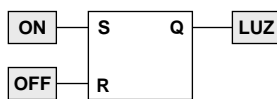
Bajo

Activo por Flanco

Subida

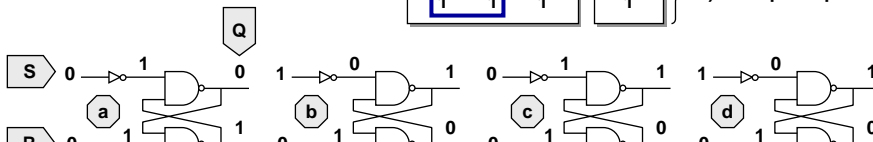
Bajada

Biestable RS asíncrono



S	R	$Q_t$	$Q_{t+\Delta t}$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- a y f) Continuar apagado
- c) Continuar encendido
- g) Apagar mientras apagado
- e) Apagar (Reset)
- b) Encender (Set)
- d) Encender mientras encendido
- h) Inscripción prioritaria



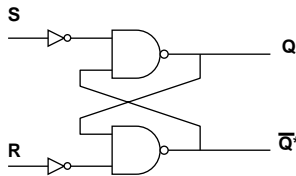
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

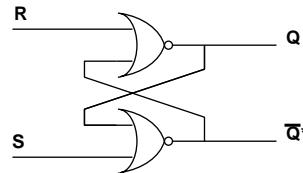
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



**Inscripción prioritaria**

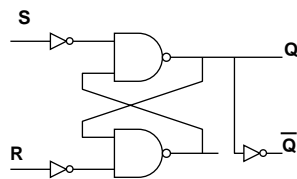


**Borrado prioritario**



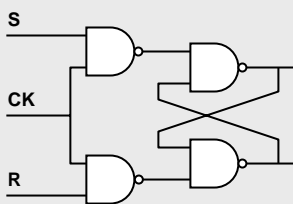
\* No se cumple para los valores de entrada S=1 y R=1

**¿Cómo hacer que  $\bar{Q}^*$  siempre sea  $\bar{Q}$ ?**

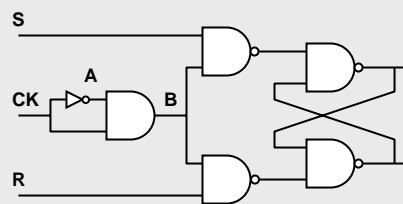


**3 Biestables RS síncronos**

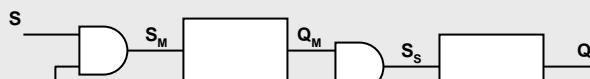
**Activos por nivel**



**Activo por flanco (edge-triggered)**



**Activo por flanco (master-slave)**



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

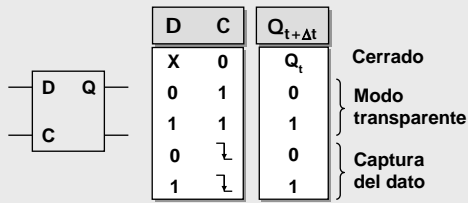
---

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

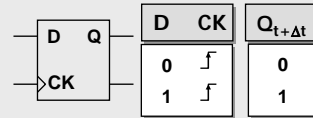


4 Otros biestables

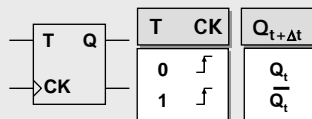
Biestable latch (asíncr.)



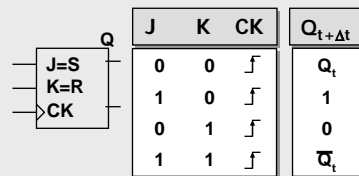
Biestable D



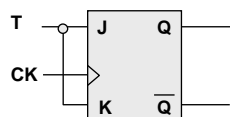
Biestable T



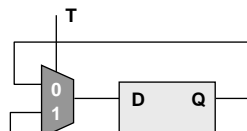
Biestable JK



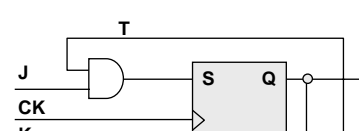
Ejemplo: A partir de un biestable JK, construir un biestable T



Ejemplo: A partir de un biestable D, construir un biestable T



Ejemplo: A partir de un biestable RS, construir un biestable JK



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

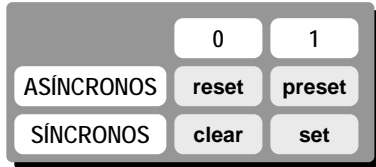
---

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



Otras señales

Inicialización de biestables

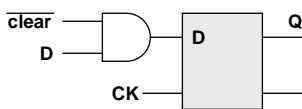


No hay acuerdo en el uso de esta terminología

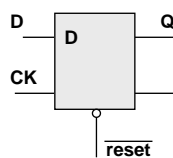
La inic. asíncrona es inmediata, mientras que la síncrona se espera al primer flanco activo de reloj

Las señales de inicialización suelen ser activas por nivel bajo (la acción se produce cuando la señal es 0)

Ejemplo:  
Biestable D con clear



Ejemplo:  
Biestable D con reset



La inic. síncrona se puede considerar como parte de la funcionalidad

Circuitos secuenciales  
Aplicaciones

*Contadores asíncronos*

*Contadores síncronos*

*Registros de desplazamiento*

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

---

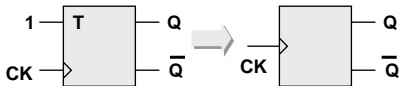
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



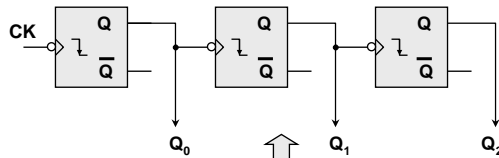
**1 Contadores asíncronos**

**A Contador n bits – Divisor de frecuencia**

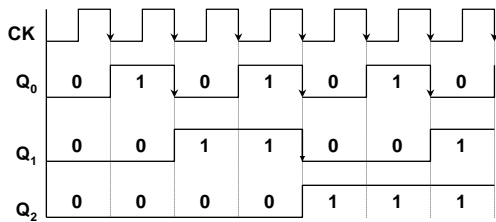
Notación:



Contador de 3 bits ascendente

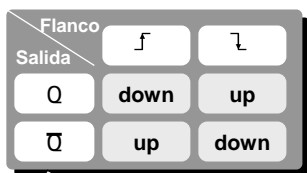


La señal de reloj no actúa simultáneamente sobre todos los biestables, sólo en el 1º, los siguientes actúan con la señal Q del biestable precedente.

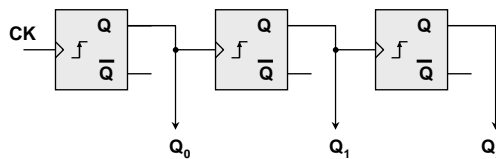


$$frec(Q_2) = \frac{frec(CK)}{2^3}$$

**B Contadores ascendentes y descendentes**



Contador de 3 bits descendente



000	→	111
001		110
010		101
011		100
100		011
101		010
...		001
...		000

¿Cómo hacer un contador up-down?

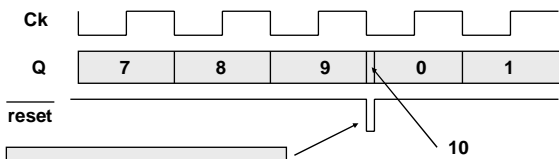
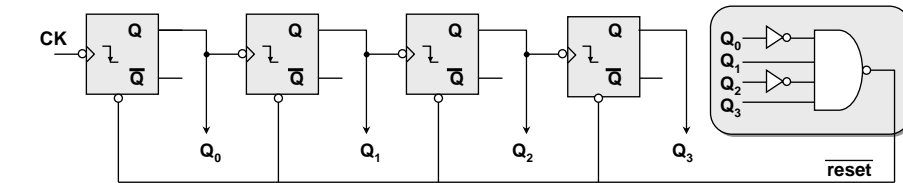
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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



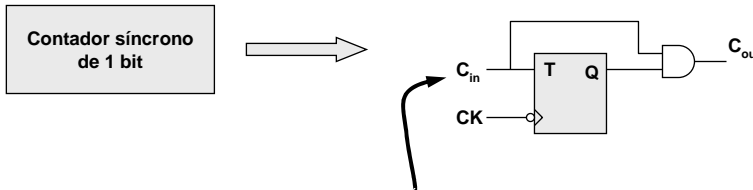
**C** Contadores de 0 a  $n \neq 2^m$ . Ejemplo: Contador de 0 a 9



**POSIBLES PROBLEMAS !!**

Se debe codificar el valor siguiente al último valor que se quiera contar.

**2** Contadores síncronos



Si la salida del biestable precedente es 1  $\rightarrow Q_{t+\Delta t}$  cambia

Tabla de estados

$C_{in}$	$Q_t$	$C_{out}$	$Q_{t+\Delta t}$
----------	-------	-----------	------------------

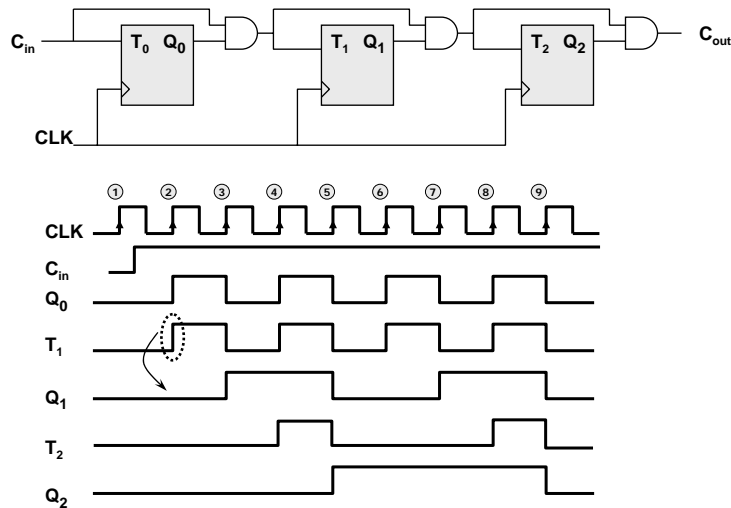
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

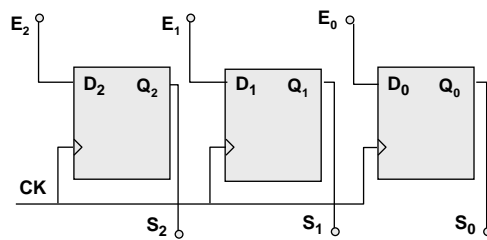


**Ejemplo: Contador síncrono de 3 bits**



**3 Registros de memoria**

Se llaman también REGISTROS PARALELOS o REGISTROS DE ALMACENAMIENTO



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

---

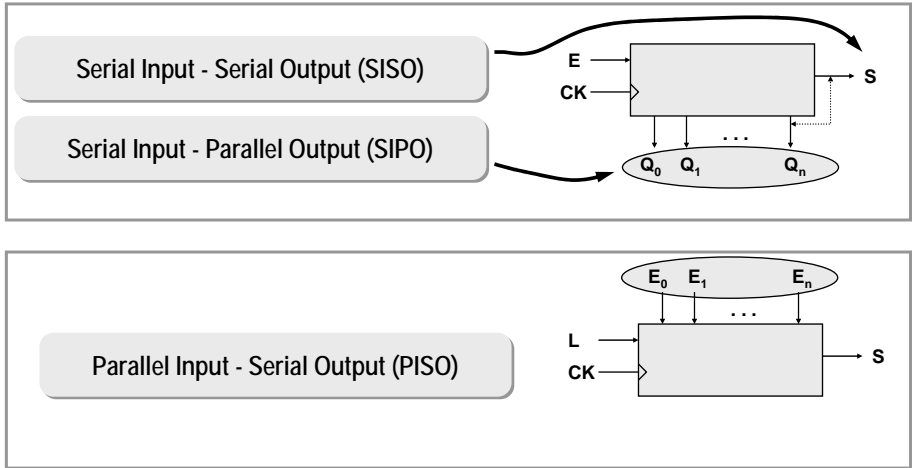
**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



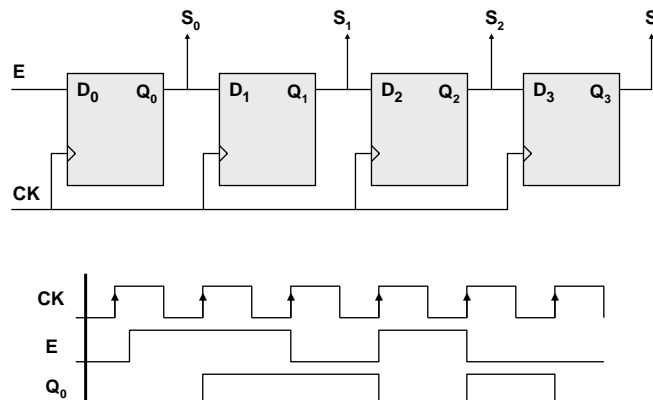


**4 Registros de desplazamiento**

**Tipos**



**Registro SIPO: ENTRADA SERIE - SALIDA PARALELO**



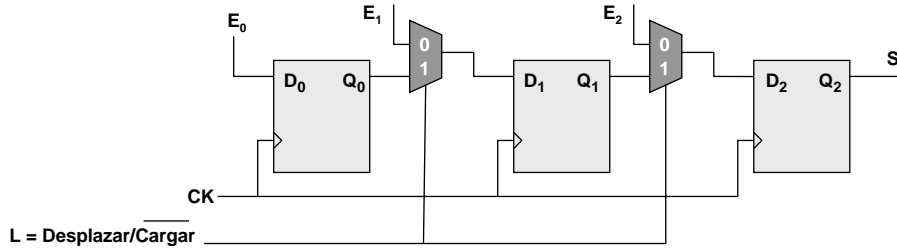
**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

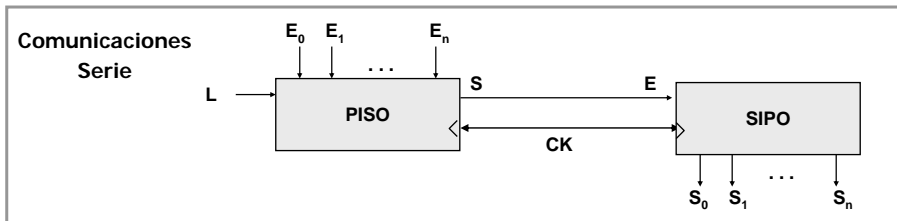
**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



**Registro PISO: Entrada paralelo – Salida serie**



L = Desplazar/Cargar



**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**