



Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Asignatura: Fundamentos de Computadores

**Bloque 1:** Introducción

**Tema 1:** Introducción a los computadores

Pablo Huerta Pellitero



# ÍNDICE

- Bibliografía
- Introducción
- Terminología y parámetros característicos
- Fundamentos de los sistemas digitales
- Sistemas combinacionales y sistemas secuenciales
- Descripción de sistemas digitales



# BIBLIOGRAFÍA

- Román Hermida, Ana M<sup>o</sup> del Corral, Enric Pastor, Fermín Sánchez  
**“Fundamentos de Computadores”** , cap 1  
Editorial Síntesis
- Thomas L. Floyd  
**“Fundamentos de Sistemas Digitales”**, cap 1  
Editorial Prentice Hall
- Daniel D. Gajski  
**“Principios de Diseño Digital”** ,cap 1  
Editorial Prentice Hall
- M. Morris Mano  
**“Diseño Digital”**, cap 1  
Editorial Prentice Hall



# ÍNDICE

- Bibliografía
- **Introducción**
- Terminología y parámetros característicos
- Fundamentos de los sistemas digitales
- Sistemas combinatoriales y sistemas secuenciales
- Descripción de sistemas digitales



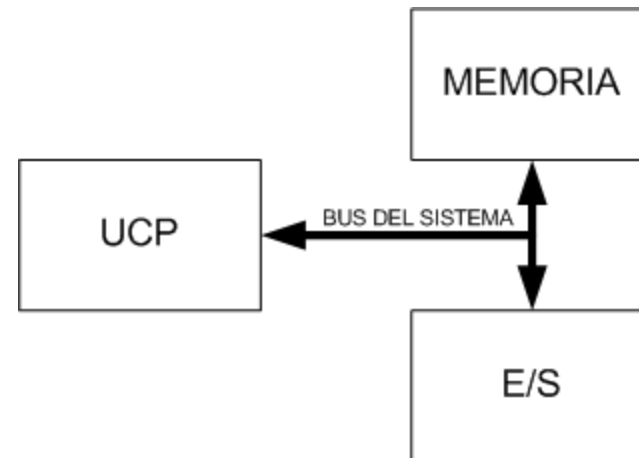
# INTRODUCCIÓN

- Un computador es una máquina que recibe información de **entrada**, la **procesa** siguiendo unas **instrucciones** que **almacena** internamente, y produce una información de **salida**.
  - Entrada y salida: el computador puede comunicarse con el exterior.
  - Procesa información: el computador manipula la información y realiza cálculos para resolver un problema determinado.
  - Instrucciones: permiten programar el computador para resolver diferentes problemas.
  - Almacena: un computador almacena información en su interior, tanto las instrucciones que tiene que realizar como distintos tipos de datos.
- Tecnología.
  - Los computadores actuales son **electrónicos** y **digitales**.



# MODELO VON NEUMANN

- Un computador consta de cuatro unidades principales:
  - Unidad Central de Proceso.
  - Memoria.
  - Unidad de entrada/salida.
  - Bus del sistema.

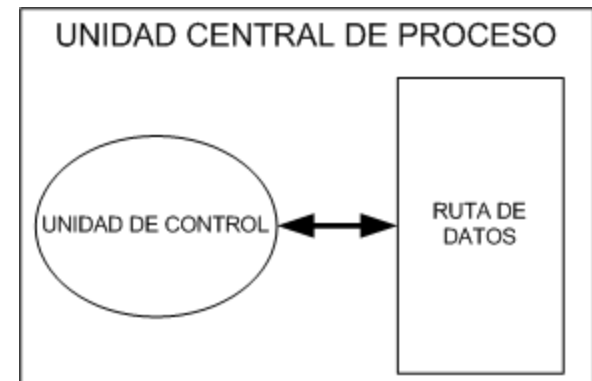


- A este tipo de arquitectura se le conoce como arquitectura de von Neumann.



# MODELO VON NEUMANN

- **Unidad central de proceso:** ejecuta las instrucciones de los programas almacenados en la memoria.
  - Unidad de control: indica al resto de elementos del computador lo que deben hacer.
  - Ruta de datos: realiza las operaciones.
- **Memoria:** es la parte del computador encargada de almacenar datos e instrucciones.
- **Unidad de entrada/salida:** permite al computador comunicarse con una serie de periféricos, que permiten intercambiar información con el exterior.
- **Bus del sistema:** conjunto de todas las señales que conectan los distintos componentes del computador.





# ÍNDICE

- Bibliografía
- Introducción
- **Terminología y parámetros característicos**
- Fundamentos de los sistemas digitales
- Sistemas combinatoriales y sistemas secuenciales
- Descripción de sistemas digitales





# TERMINOLOGÍA

- **Bit:** unidad mínima de información. Puede valer '0' o '1'.
- **Cuarteto o nibble:** conjunto de 4 bits.
- **Octeto o byte:** conjunto de 8 bits.
- **Palabra:** máxima cantidad de información accesible por las unidades aritmético-lógicas del computador.
  - Es el tamaño de referencia para un computador y se mide en múltiplos de 8 bits: 8, 16, 32, 64, 128 bits, etc
- **Multiplicadores de tamaño:**
  - Kilo (K):  $2^{10}$
  - Mega (M):  $2^{20}$
  - Giga (G):  $2^{30}$
  - Tera (T):  $2^{40}$



# TERMINOLOGÍA

- Capacidad de almacenamiento de la memoria:
  - Se mide en bytes, Kbytes, Mbytes, Gbytes, dependiendo del tipo de memoria al que nos referimos.
    - Memoria caché: tamaños en torno a Kbytes y Mbytes.
    - Memoria principal: tamaños en torno a Mbytes y Gbytes.
    - Memoria secundaria: tamaños desde Mbytes (diskettes), Gbytes (pendrives, DVDs, discos duros), Tbytes (discos duros de gran capacidad).
- Tiempo de acceso a la memoria:
  - Tiempo que tarda en realizarse una operación de memoria.
  - Se mide en fracciones de segundo: ms,  $\mu$ s, ns, ps . . .
    - Memoria principal: del orden de ns.
    - Memoria secundaria: del orden de ms y  $\mu$ s



# TERMINOLOGÍA

- Frecuencia de trabajo del procesador:
  - Indica el número de ciclos por segundo del reloj del procesador.
  - Se mide en Hz y sus múltiplos (Kilo, Mega, Giga,...)
  - **¡Atención!**: los multiplicadores son distintos a los de tamaño.
    - Kilo =  $10^3$
    - Mega =  $10^6$
    - Giga =  $10^9$
- Tiempo de ejecución de un programa:
  - Tiempo que tarda el programa desde su inicio hasta que finaliza su ejecución.
- Rendimiento de un computador: inverso del tiempo de ejecución.
  - Se mide en tareas ejecutadas por unidad de tiempo.
  - Algunas medidas de rendimiento:
    - MIPS: millones de instrucciones completadas por segundo.
    - MFLOPS: millones de instrucciones de coma flotante completadas por segundo.
  - Benchmark: programa de prueba que se utiliza para medir el rendimiento.



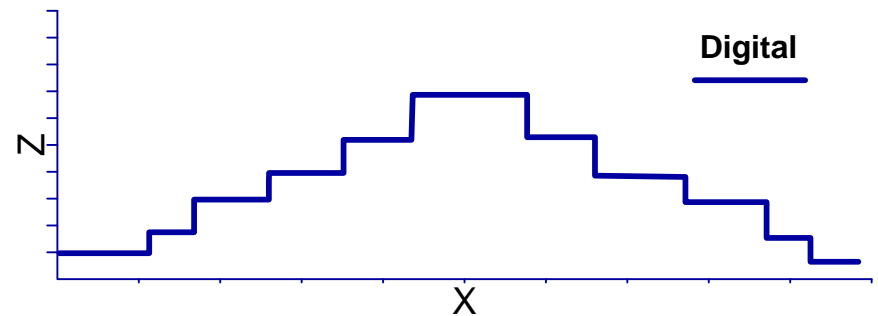
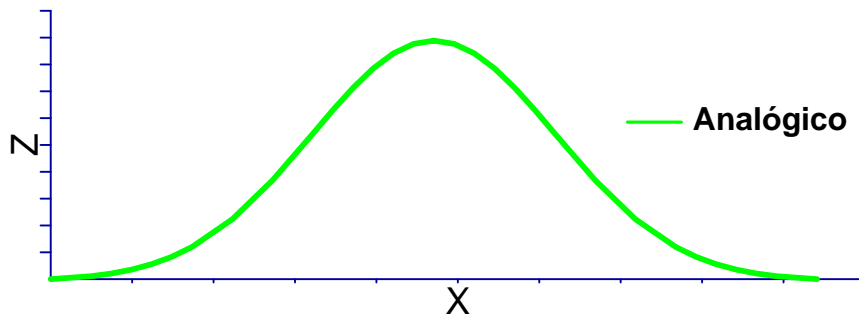
# ÍNDICE

- Bibliografía
- Introducción
- Terminología y parámetros característicos
- **Fundamentos de los sistemas digitales**
- Sistemas combinatoriales y sistemas secuenciales
- Descripción de sistemas digitales



# FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DIGITALES

- Concepto de señal: mecanismo que permite transmitir o representar la variación de una magnitud dependiente respecto de otra independiente, generalmente el tiempo.
- Las señales pueden ser:
  - Continuas (analógicas): pueden tomar infinitos valores dentro de un rango.
  - Discretas (digitales): sólo pueden tomar un valor perteneciente a un conjunto discreto de valores.



# FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DIGITALES

- Los computadores utilizan señales digitales de voltaje, que solo pueden tomar dos valores diferentes:
  - H,  $V_H$  : voltaje alto.
  - L,  $V_L$  : voltaje bajo.
- Dependiendo de la interpretación de  $V_H$  y  $V_L$  existen dos tipos de lógica:
  - $V_H = \text{VERDADERO}$  y  $V_L = \text{FALSO}$  → Lógica positiva
  - $V_H = \text{FALSO}$  y  $V_L = \text{VERDADERO}$  → Lógica negativa

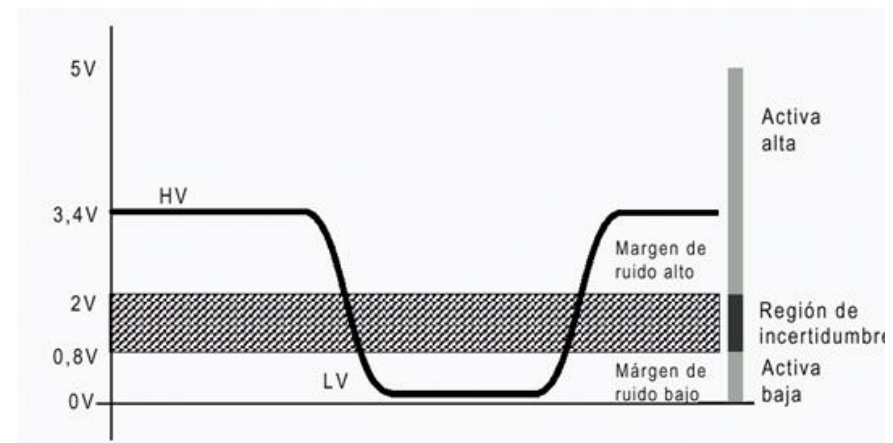
## Voltajes típicos

 $V_{Hmax}$ 
 $V_{Hmin}$ 

## Zona de incertidumbre

 $V_{Lmax}$ 
 $V_{Lmin}$ 

	TTL	CMOS
$V_{Hmax}$	5 V	5 V
$V_{Hmin}$	2 V	3,5 V
Zona de incertidumbre		
$V_{Lmax}$	0,8 V	1 V
$V_{Lmin}$	0 V	0 V



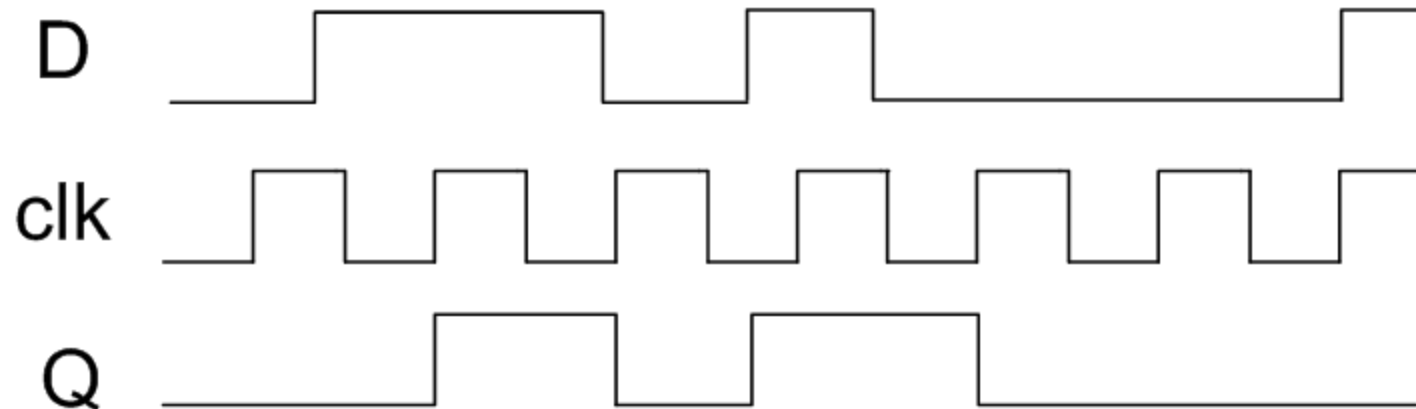


# FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DIGITALES

- Forma de onda de una señal digital: representación gráfica del valor de la señal a lo largo del tiempo.



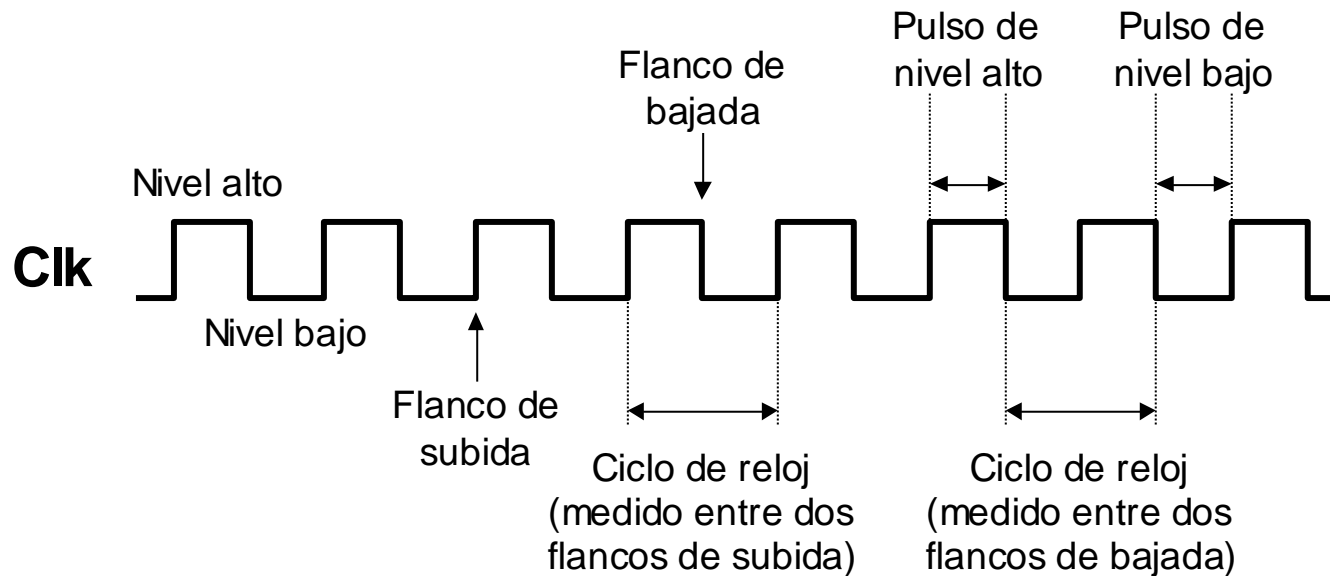
- Cronograma: representación gráfica de las entradas, salidas y otras señales de un sistema digital, a lo largo del tiempo.





# FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DIGITALES

- Los sistemas digitales suelen contar con una o varias señales de reloj que sincronizan el resto de señales del sistema.
- Una señal de reloj es una señal que varía de forma periódica e infinita

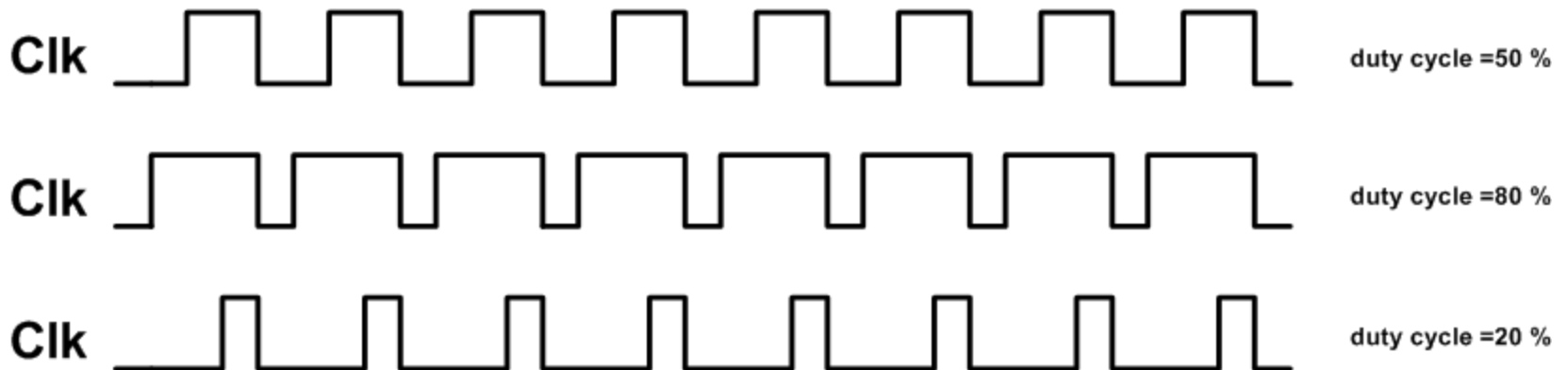






# FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DIGITALES

- En una señal de reloj el nivel alto y el nivel bajo no tienen por que durar el mismo tiempo.
  - Se denomina **duty cycle** o simetría del reloj, al tiempo de un periodo en el que el reloj está a nivel alto.





# ÍNDICE

- Bibliografía
- Introducción
- Terminología y parámetros característicos
- Fundamentos de los sistemas digitales
- **Sistemas combinatoriales y sistemas secuenciales**
- Descripción de sistemas digitales



# SISTEMAS COMBINACIONALES Y SECUENCIALES

- Un sistema digital es un sistema dinámico (variable con el tiempo) cuyas entradas y salidas solo pueden tomar un valor perteneciente a un conjunto finito de valores en un determinado instante de tiempo.
- Hay dos tipos de sistemas digitales: combinacionales y secuenciales.
- En los sistemas combinacionales la salida  $Z$  del sistema en un determinado instante de tiempo  $t_i$  sólo depende del valor de la entrada  $X$  en ese mismo instante de tiempo  $t_i$ , por lo tanto se puede obviar la variable de tiempo  $t$ .

$$Z(t) = F(X(t)) \quad Z = F(X)$$



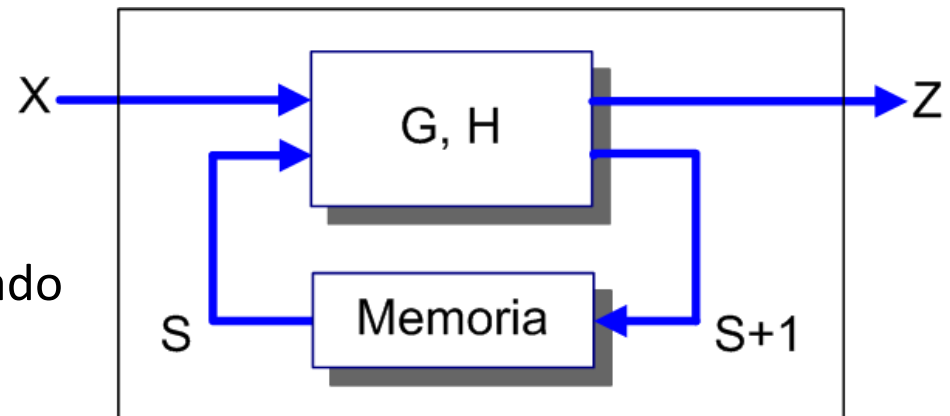


# SISTEMAS COMBINACIONALES Y SECUENCIALES

- En los sistemas secuenciales la salida  $Z$  del sistema en un determinado instante de tiempo  $t_i$  depende del valor de la entrada  $X$  en ese mismo instante de tiempo  $t_i$  y en todos los instantes anteriores:  $t_{i-1}$ ,  $t_{i-2}$ ,  $t_{i-3}$  . . .
- Los sistemas secuenciales tienen memoria, y por tanto no se puede obviar la variable de tiempo  $t$ .
- Es común en los sistemas secuenciales que exista una señal que inicia los elementos de memoria con un valor determinado  $\rightarrow$  señal de inicio o reset.

$Z(t) = G(X(t), S(t))$  - Salida

$S(t+1) = H(X(t), S(t))$  - Cambio de estado





# SINCRONISMO

- Existen dos tipos de sistemas secuenciales: asíncronos y síncronos.
- **Asíncronos:** pueden cambiar de estado en cualquier instante de tiempo, en función de cambios en las entradas del sistema.
- **Síncronos:** solo pueden cambiar de estado en determinados instantes de tiempo. Una señal de reloj determina los instantes de sincronismo, en los cuales el sistema “hace caso” a las entradas.
- Dos tipos de sincronismo:
  - Por nivel (alto o bajo): el sistema hace caso de las entradas sólo cuando el reloj está en el nivel activo (alto o bajo).
  - Por flanco (de subida o bajada): el sistema hace caso de las entradas justo cuando se produce el flanco activo (de subida o de bajada)



# ÍNDICE

- Bibliografía
- Introducción
- Terminología y parámetros característicos
- Fundamentos de los sistemas digitales
- Sistemas combinacionales y sistemas secuenciales
- **Descripción de sistemas digitales**

# DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS DIGITALES

- Un sistema digital puede describirse desde diferentes dominios conceptuales:
  - **Conductual:** cómo se comporta.
  - **Estructural:** qué bloques lo componen y cómo se interconectan.
  - **Físico:** cómo está construido realmente.
- Y con distintos niveles de abstracción:
  - **Circuito:** electrónica.
  - **Lógico:** valores lógicos (0,1).
  - **RT (transferencias entre registros):** palabras, señales de control, temporizaciones.
  - **Algorítmico:** estructuras abstractas, dependencias.
  - **Sistema:** protocolos de sincronización entre subsistemas.

