

Electrónica Microcontrolada

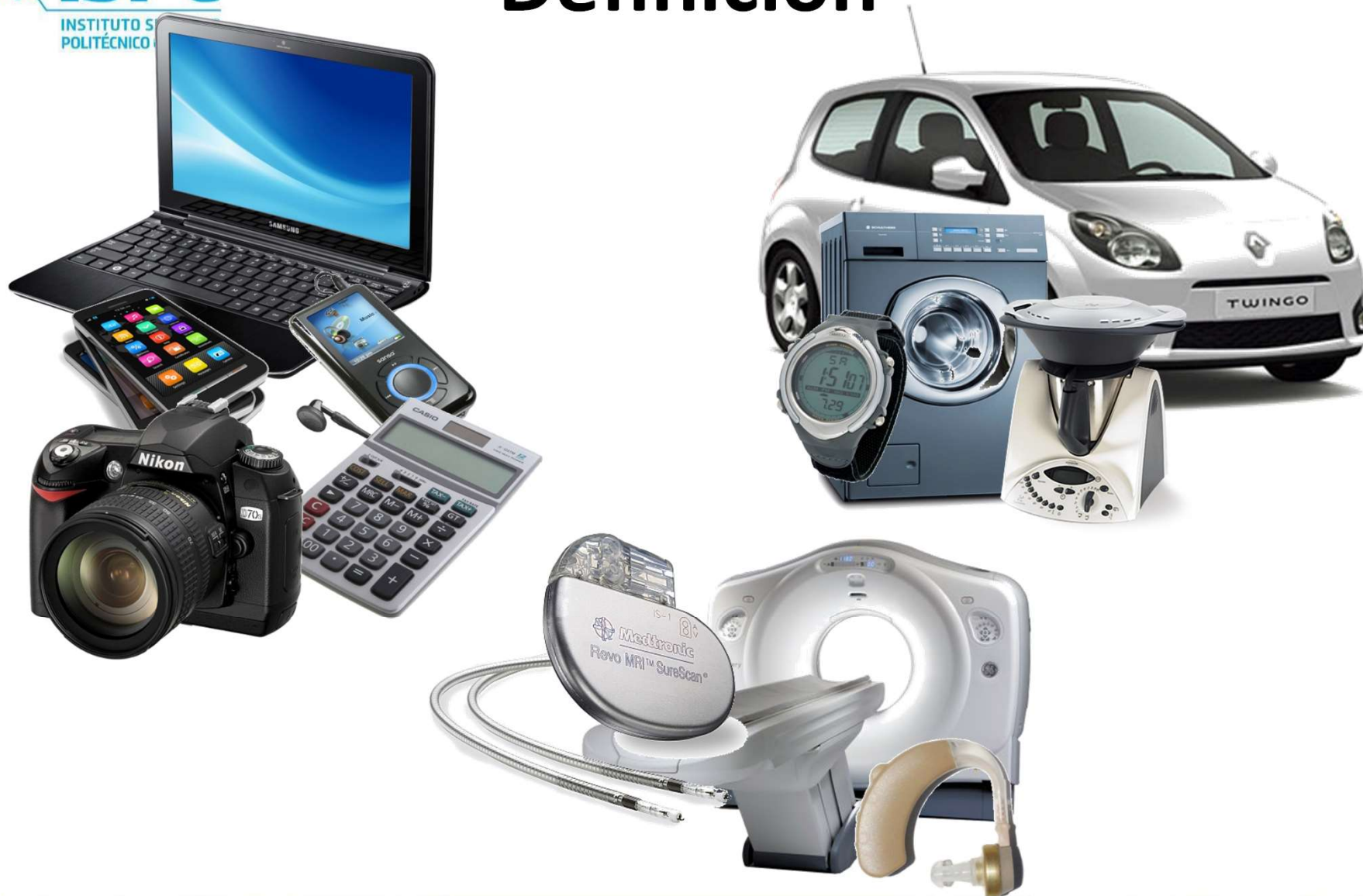


# Circuito Digital

# Índice

- **Definición:**
  - Definición de sistema digital.
  - Componentes y Elementos básicos.
- **Analógico Vs Digital:**
  - Sistemas analógicos, digitales y mixtos.
  - Un ejemplo: DSP.
- **Objetivo Final: El Computador:**
  - Propósito general.
  - Abstracción.

# Definición

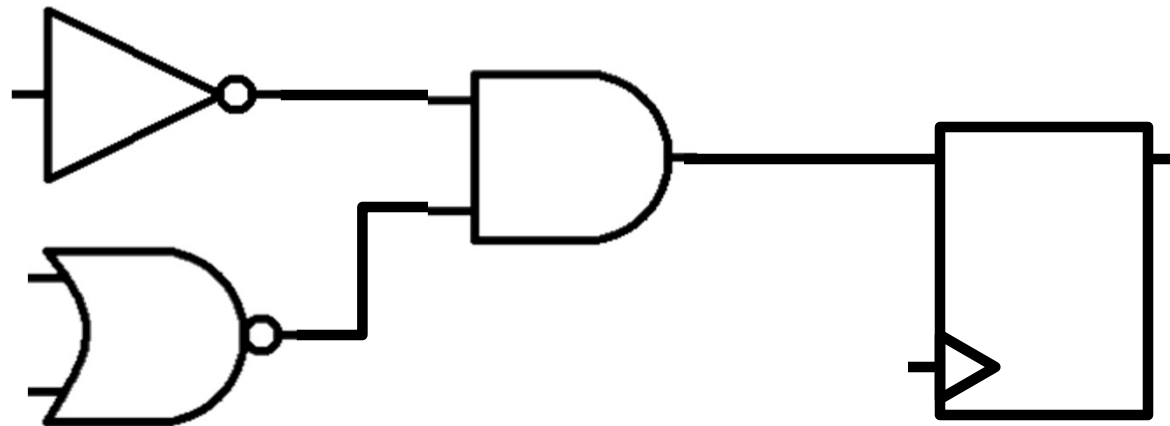


# Definición

- **Sistema Digital:** circuito electrónico capaz de comunicar/almacenar/procesar información digital.
- **Información Digital:** datos codificados mediante un vector de dígitos.
- **Dígito:** elemento de un conjunto de símbolos finito:
  - Decimal: 10 símbolos (0, 1, 2...).
  - BIT (Binary digit): 2 símbolos (0, 1).

# Definición

- **Elementos básicos:** Todo sistema digital se construye con un pequeño conjunto de elementos básicos:
  - **Puertas:** realización de operaciones básicas (and, or...).
  - **Cables:** transporte de resultados entre puerta y puerta.
  - **Flip-flops:** almacenamiento de resultado.



# Definición

- **Codificación:** Conversión de la información a un sistema de representación distinto.





# Definición

- **Codificación:** Conversión de la información a un sistema de representación distinto.
- Codificación Binaria: conversión a un sistema de representación binaria (0 ó 1):
  - n bits pueden codificar  $2^n$  símbolos diferentes.
  - M símbolos requieren N bits, con  $N \geq \log_2 M$ .
  - Ejemplo:

Tres personas (**M=3**):

- Juan
- Luisa
- Andrés

Hacen falta,  
al menos:  
**2 bits  $\geq (\log_2 3)$**

Posible  
tabla de codificación:

x	y	w
0	0	-
0	1	Luisa
1	0	Andrés
1	1	Juan

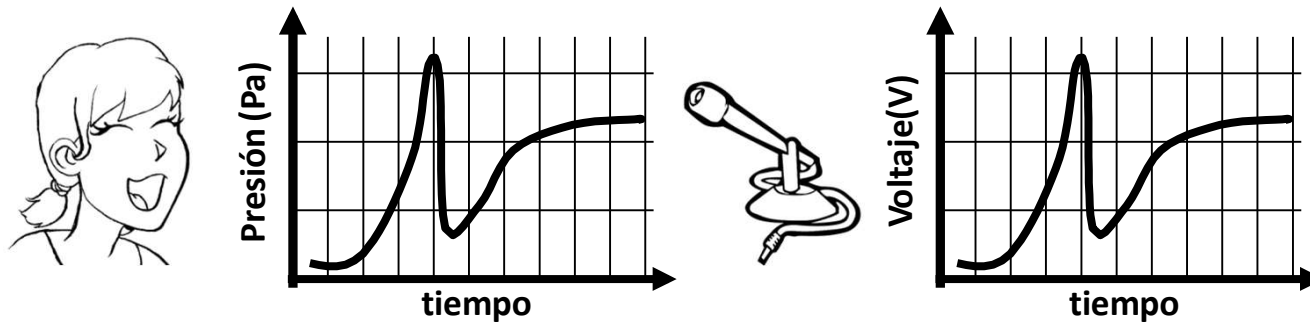
# Índice

- **Definición:**
  - Definición de sistema digital.
  - Componentes y Elementos básicos.
- **Analógico Vs Digital:**
  - Sistemas analógicos, digitales y mixtos.
  - Un ejemplo: DSP.
- **Objetivo Final: El Computador:**
  - Propósito general.
  - Abstracción.



# Analógico Vs. Digital

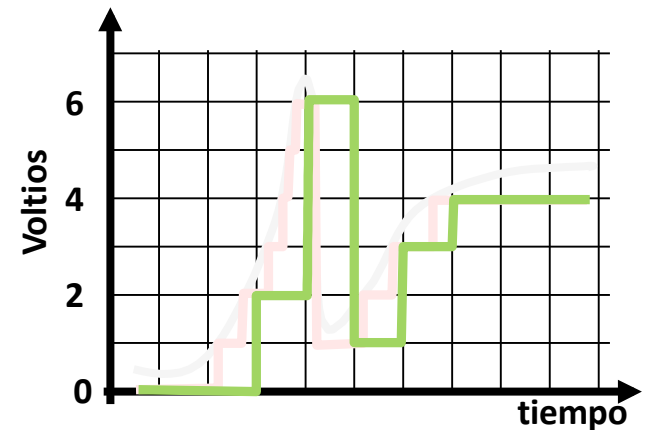
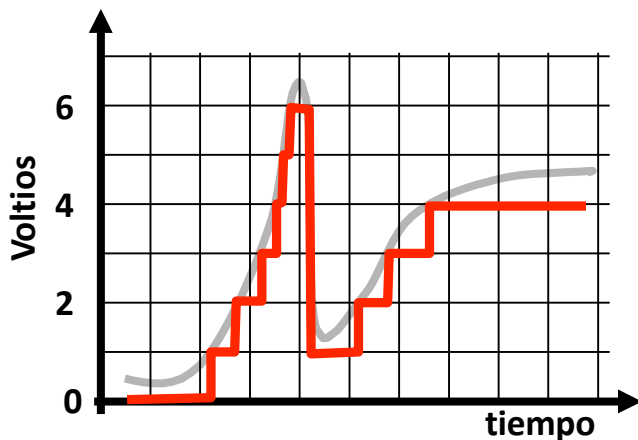
- **Sistema Analógico:** procesado de una señal variable en el tiempo que toma valores de un rango continuo.
- **Señal:** variación en el tiempo (o en el espacio) de una magnitud física.
  - **Señal eléctrica:** magnitud física = Voltaje (intensidad).
  - **Señal eléctrica analógica:** el voltaje puede tomar infinitos valores dentro de un rango.



# Analógico Vs. Digital

- **Sistema Digital:** procesado de una señal variable en el tiempo que toma valores de un rango discreto:
  - Señal eléctrica digital: el voltaje puede tomar un número finito de valores dentro de un rango.

**Señal Digital Asíncrona:** el voltaje puede cambiar de valor en cualquier instante de tiempo.



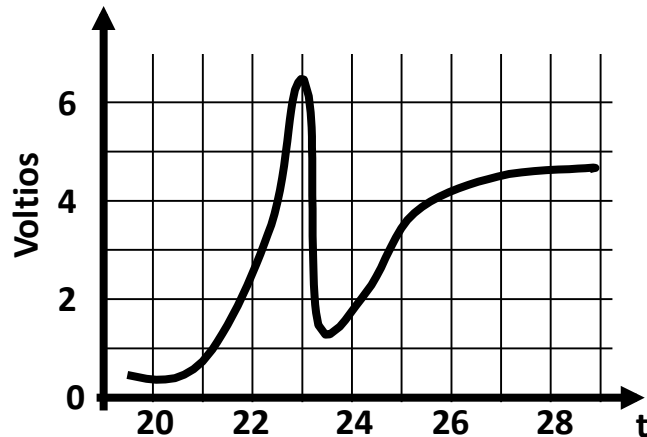
**Señal Digital Síncrona:** el voltaje solo varía en ciertos instantes de tiempo (cuando marca la señal de reloj).

# Analógico Vs. Digital

- **¿Por qué Digital?:**
  - Mucho mayor inmunidad al *ruido*.
  - Facilidad de diseño y fabricación (menores costes).
  - Menor necesidad de calibrado/mantenimiento.
  - Mayor fiabilidad (diagnóstico y reparación más simples).
  - Podemos utilizar sistemas digitales de propósito general (computador) para procesar la información.
- **Señal Binaria:**
  - Necesitamos convertir la señal eléctrica digital a algo que el computador entienda (código binario).

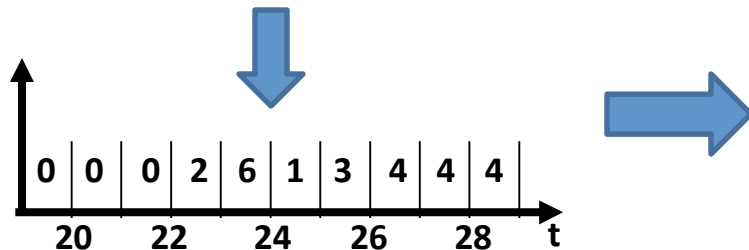
# Analógico Vs. Digital

- **Codificación Binaria de señal eléctrica:**
  - Señal eléctrica digital síncrona = secuencia de números.



Possible table  
of encoding

X	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0

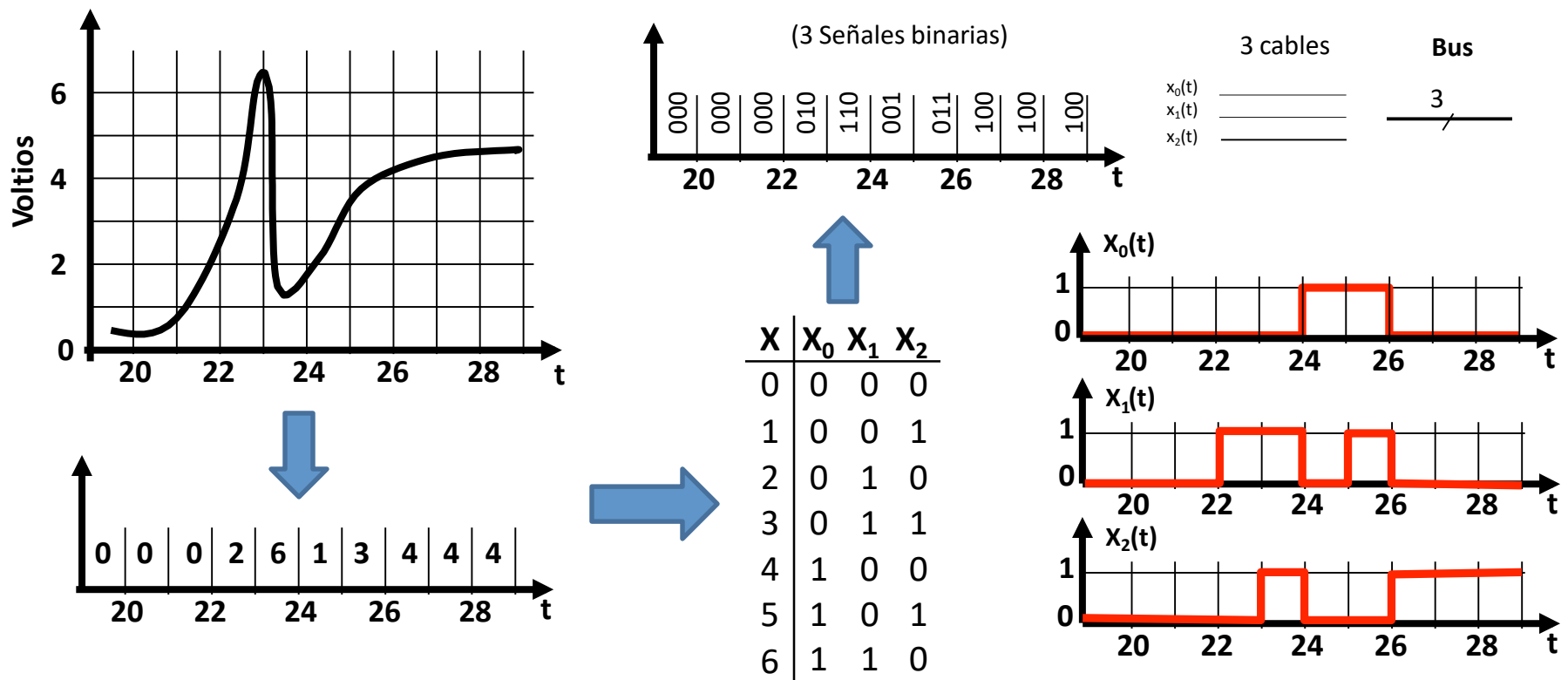


Codificamos los valores decimales en sistema binario (facilita la realización de operaciones aritméticas).

**¿Cuántos bits necesitamos??**

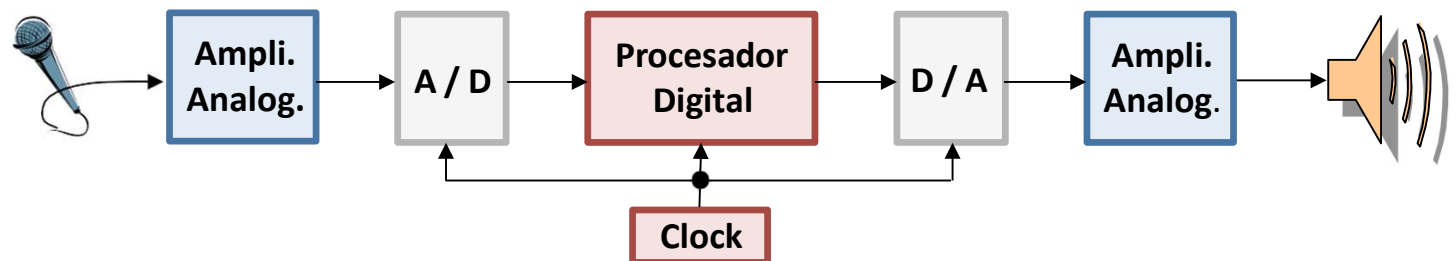
# Analógico Vs. Digital

- **Codificación Binaria de señal eléctrica:**
  - Señal eléctrica digital síncrona = secuencia de números.

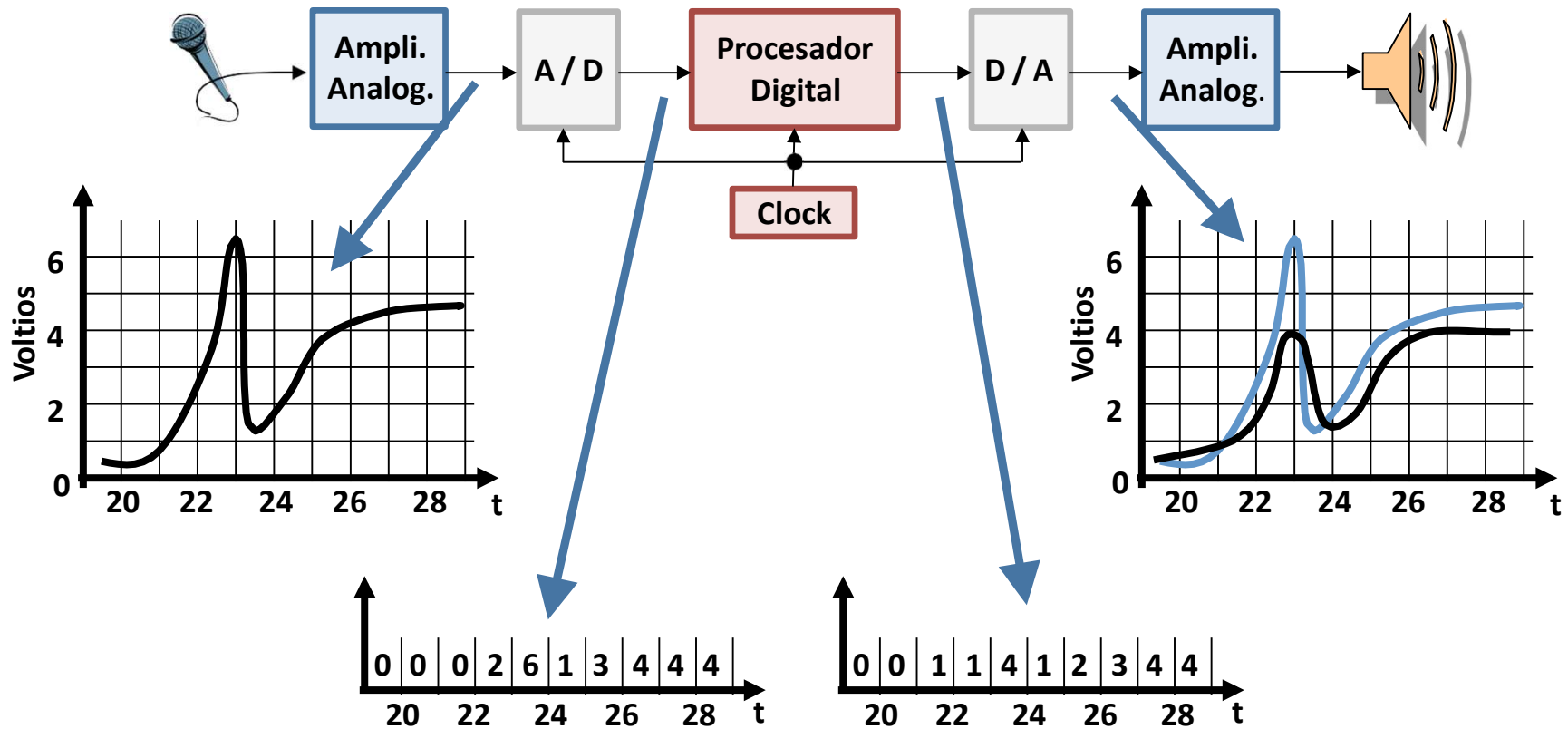


# Analógico Vs. Digital

- **Pero... el mundo real es analógico:**
  - Ejemplo: el sonido (no presenta valores discretos).
  - Necesitamos sistemas mixtos:
    - Parte Digital: control y procesamiento de datos (DSP).
    - Parte Analógica: interfaz con el entorno (recogida de datos).
  - Conversores (A/D y D/A).
  - Ejemplo: Filtro Paso Bajo (elimina altas frecuencias – elimina cambios bruscos de la señal).



# Analógico Vs. Digital



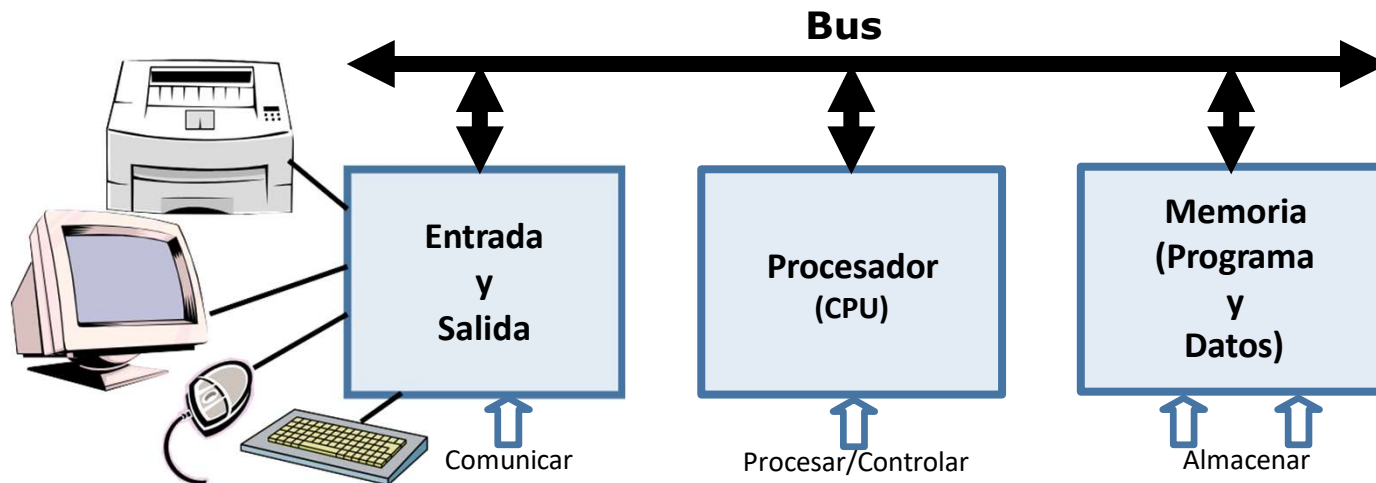


# Índice

- **Definición:**
  - Definición de sistema digital.
  - Componentes y Elementos básicos.
- **Analógico Vs Digital:**
  - Sistemas analógicos, digitales y mixtos.
  - Un ejemplo: DSP.
- **Objetivo Final: El Computador:**
  - Propósito general.
  - Abstracción.

# Objetivo Final: El Computador

- **Computador:** Sistema Digital de Propósito General:
  - Del latín «*com putare*»: con pensamiento.
  - ¿Ordenador? Imposición de IBM en Europa:
    - Del Francés «*ordinateur*» (Dios que pone orden en el Mundo).



# Objetivo Final: El Computador

- ¿Cómo se puede manejar un sistema digital tan complejo? (millones de puertas lógicas).
- **Abstracción:** esconder los detalles cuando no sean importantes:
  - Dividimos el sistema en objetos, cada uno con:
    - Interfaz (entrada/salida): para la comunicación entre objetos.
    - Implementación: especifica la funcionalidad del objeto (qué hace).
  - Los especialistas trabajan en la implementación, el resto solo conoce el interfaz.
  - Ejemplo: conductor de coche / mecánico.

# Objetivo Final: El Computador

- **Niveles de Abstracción:** construimos el sistema de forma progresiva.

