

ELECTRÓNICA DIGITAL

1. SISTEMAS DIGITALES

En una primera aproximación se puede decir que un **sistema** es un conjunto de elementos que guardan algún tipo de relación, de forma general para todo tipo de sistema.

Clasificación de los sistemas: Existen sistemas naturales (los generados por la naturaleza) y sistemas artificiales (hechos por el hombre). Está claro que los sistemas electrónicos se encuentran dentro de los sistemas artificiales.

Un tema importante al hablar de sistemas es **la comunicación entre sistemas** que se produce por medio de una transferencia o intercambio de energía. Un ejemplo es la radio, donde el emisor, a través de una antena, emite energía en forma de ondas electromagnéticas que son detectadas por el receptor; en definitiva se ha producido un intercambio energético. Un sistema que no se comunica con otros no recibe ni emite energía y constituye un universo o sistema cerrado; en caso contrario se dice que es abierto.

Estructura y su comportamiento: La **estructura de un sistema** la componen los elementos que lo forman y los enlaces que relacionan a estos elementos. El **comportamiento de un sistema** hace referencia a la dependencia que existe entre los canales de salida, los canales de entrada y el estado del sistema (conjunto de situaciones internas que definen en cada momento al sistema). La entrada y la salida pueden ser de naturaleza muy variadas, desde magnitudes físicas continuas hasta información digital representada mediante un cierto convenio.

1. SISTEMAS DIGITALES

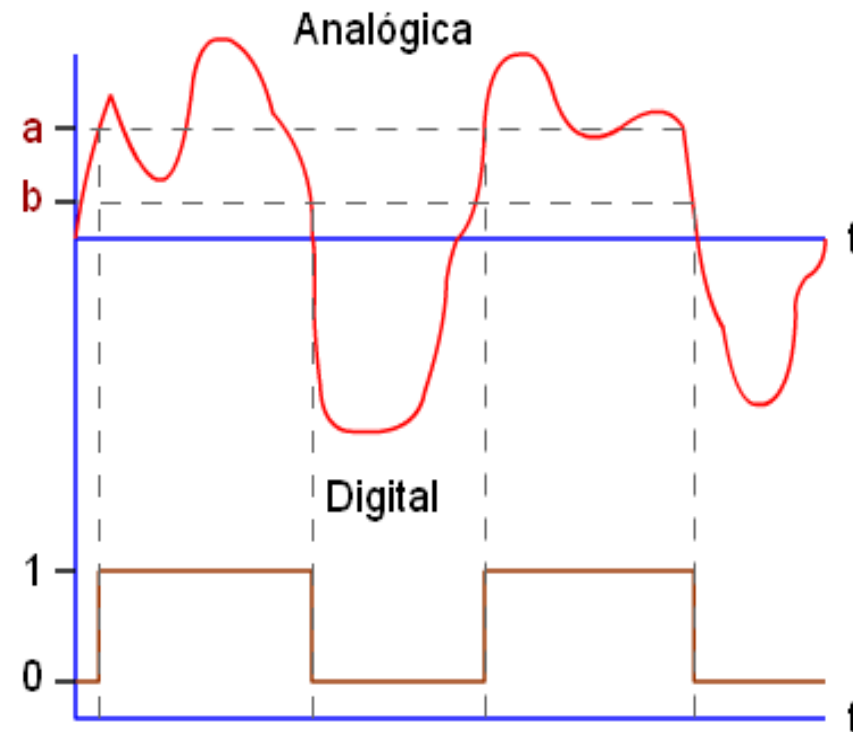
Se denomina señal a la información que representa una determinada magnitud física (temperatura, presión, velocidad, etc) y su evolución en el tiempo. La utilización de alguna de estas magnitudes dependerá de la aplicación específica para la que esté diseñando mi sistema electrónico.

- **Tipos de señales:**

- **Señales analógicas:** aquellas en las que la variable estudiada es una función continua en el tiempo.
- **Señales digitales:** aquellas en la que la variable estudiada sólo toma valores discretos.

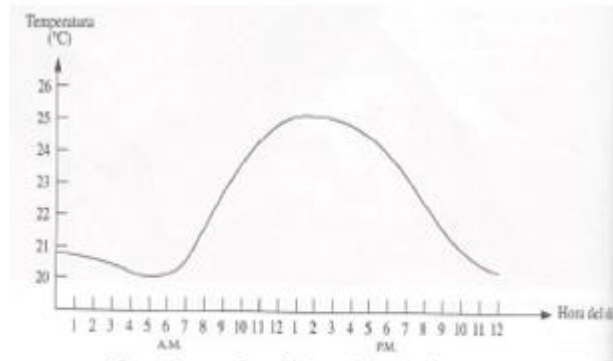
Lo que si parece lógico pensar es que estas magnitudes físicas deben llegar en forma de señal eléctrica. Por este motivo se suelen utilizar sensores o transductores que captan la magnitud física y la transforman en señal eléctrica para que pueda ser procesada en mi sistema electrónico. En la figura 2 se ve un ejemplo de esta situación en un sistema de adquisición de datos de laboratorio.

1.1 Señal Analógica y Digital



1.1 Señal Analógica y Digital

En las aplicaciones electrónicas, los datos digitales se pueden procesar de forma más fiable que los datos analógicos. Cuando es necesario su almacenamiento, el ruido (fluctuaciones de tensión no deseadas) no afecta a las señales digitales tanto como a las señales analógicas.



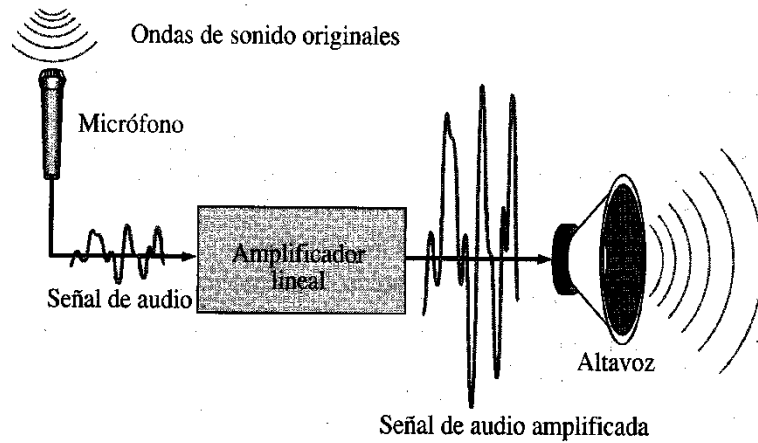
Gráfica de una función analógica (temperatura en función del tiempo)



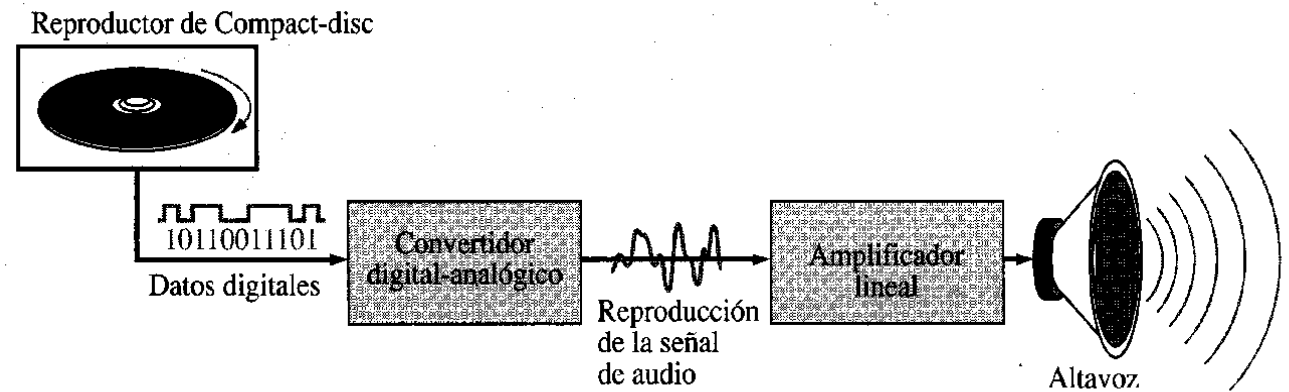
Representación de los valores muestreados (cuantificación) de la magnitud analógica temperatura. Cada valor representado por un punto puede digitalizarse, representándolo como un código digital que consta de una serie de 1s y 0s.

1.2 Sistemas Digitales

Sistema Analógico



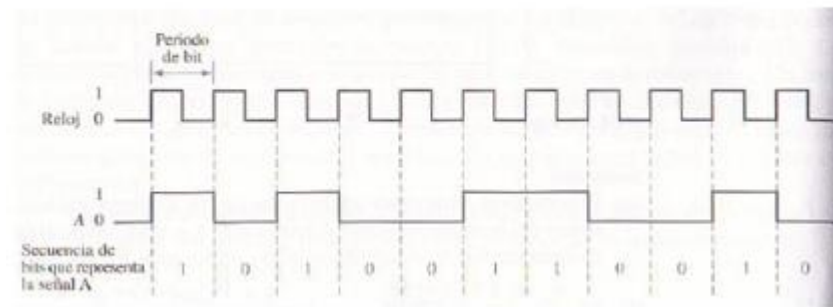
Sistema Digital



1.3 Señales Digitales

- La información binaria que manejan los sistemas digitales aparece en forma de señales digitales que representan secuencias de bits.
- Cuando la señal está a nivel ALTO, se presenta con un 1 binario, mientras que si la señal está a nivel BAJO, lo indican un 0 binario.
- Cada bit dentro de una secuencia ocupa un intervalo de tiempo definido denominado período del bit.
- En los sistemas digitales, todas las señales se sincronizan con una señal de temporización básica de reloj.
- El reloj es una señal periódica en la que cada intervalo entre impulsos (el período) equivale a la duración de 1 bit.

Ejemplo de una señal de reloj sincronizada con la señal A



1.4 Sistemas de Numeración

Existen muchas formas de representar las magnitudes cuantitativas, que se denominan sistemas de numeración. Un número expresado en un sistema de numeración tiene la siguiente expresión.

$$\text{Número} = a_{n-1} \cdot b^{n-1} + \dots + a_0 \cdot b^0 + a_{-1} \cdot b^{-1} + \dots + a_{-p} \cdot b^{-p}$$

- **b**: Base de sistema de numeración, que indica el número de símbolos distintos que podemos emplear.
- **a**: El número que podemos emplear en esa base.
- **n y p**: Son los números de dígitos que tiene ese número (**n**, indica el número de dígitos de la coma decimal a la izquierda y **p** el número de dígitos de la coma decimal a la derecha).

$182,64_{(10)} = 1 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$ (el subíndice, 10, indica su base).

Las **bases más usuales** son:

- **Binario** (0, 1): dos símbolos.
- **Octal** (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7): ocho símbolos.
- **Decimal** (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9): diez símbolos.
- **Hexadecimal** (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F): 16 símbolos.