

Sistemas Digitales y Analógicos

“Me interesa el futuro porque es el sitio donde voy a pasar el resto de mi vida.”



Woody Allen

Director, guionista, actor y escritor estadounidense



Objetivos:

Conocer y comprender

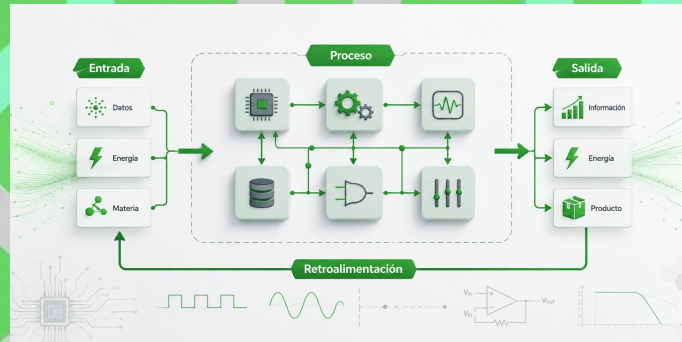
- **Definición**
- **Características**
- **Ventajas principales**

de los *Sistemas Digitales Binarios*.

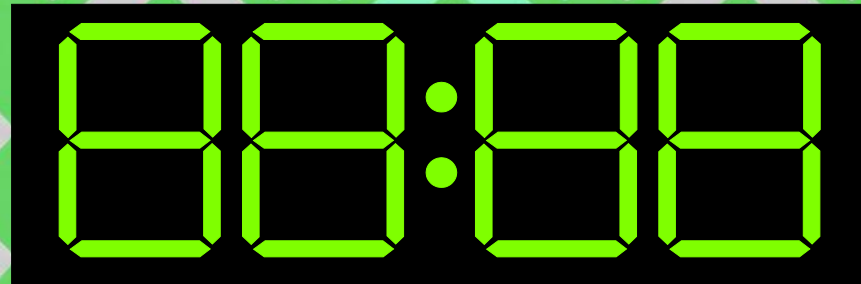
**Comparar estas características con los
Sistemas Analógicos.**

Definiciones

- Sistema



- Digital



- Analógico



Sistema

Un Sistema Comprende un conjunto de componentes que presentan una estructura organizada, habiendo entre ellas una relación tal que lleve al sistema a alcanzar los objetivos propuestos por el mismo.

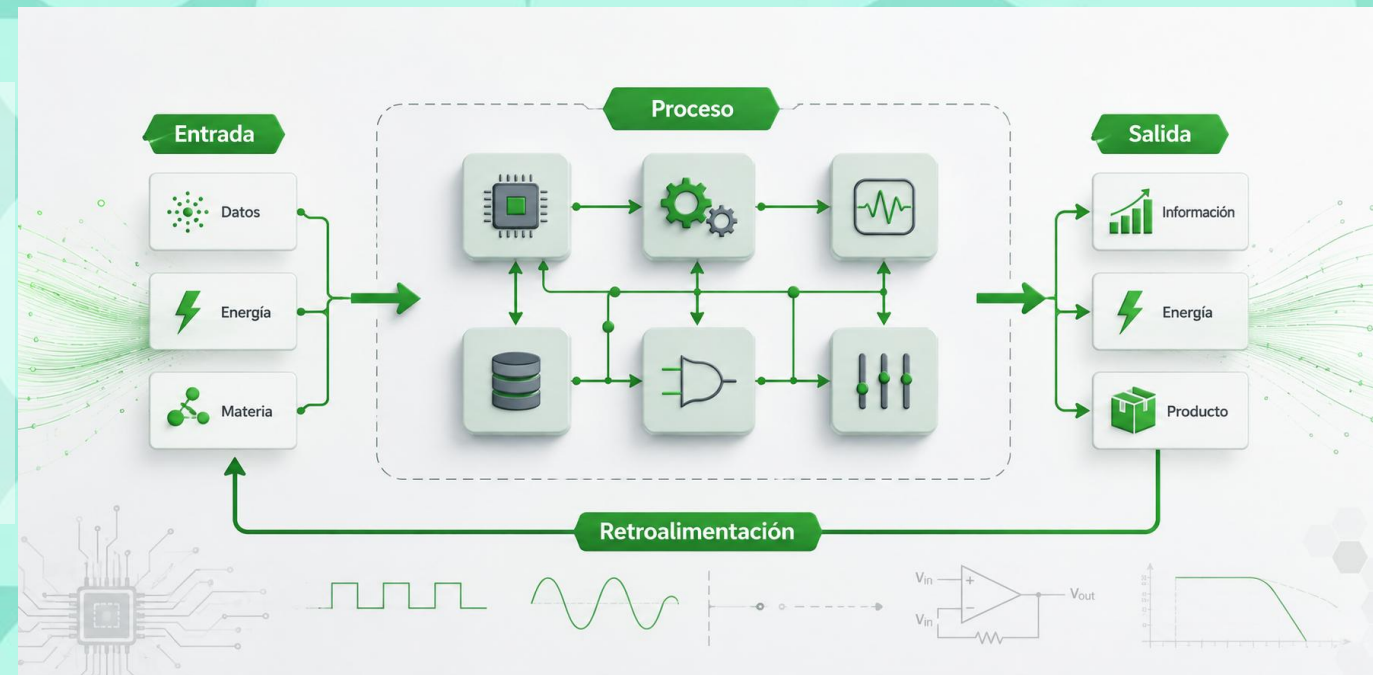
Ludwig Von Bertalanffy (1901-1972)

biólogo, reconocido por haber formulado la Teoría de sistemas

Sistema (*system*)

**Conjunto de partes o elementos organizadas y relacionadas
que interactúan entre sí para lograr un objetivo.**

**Los sistemas reciben (entrada)
datos, energía o materia del
ambiente y proveen (salida)
información, energía o materia.**



DICCIONARIO INFORMÁTICO
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>

Sistema

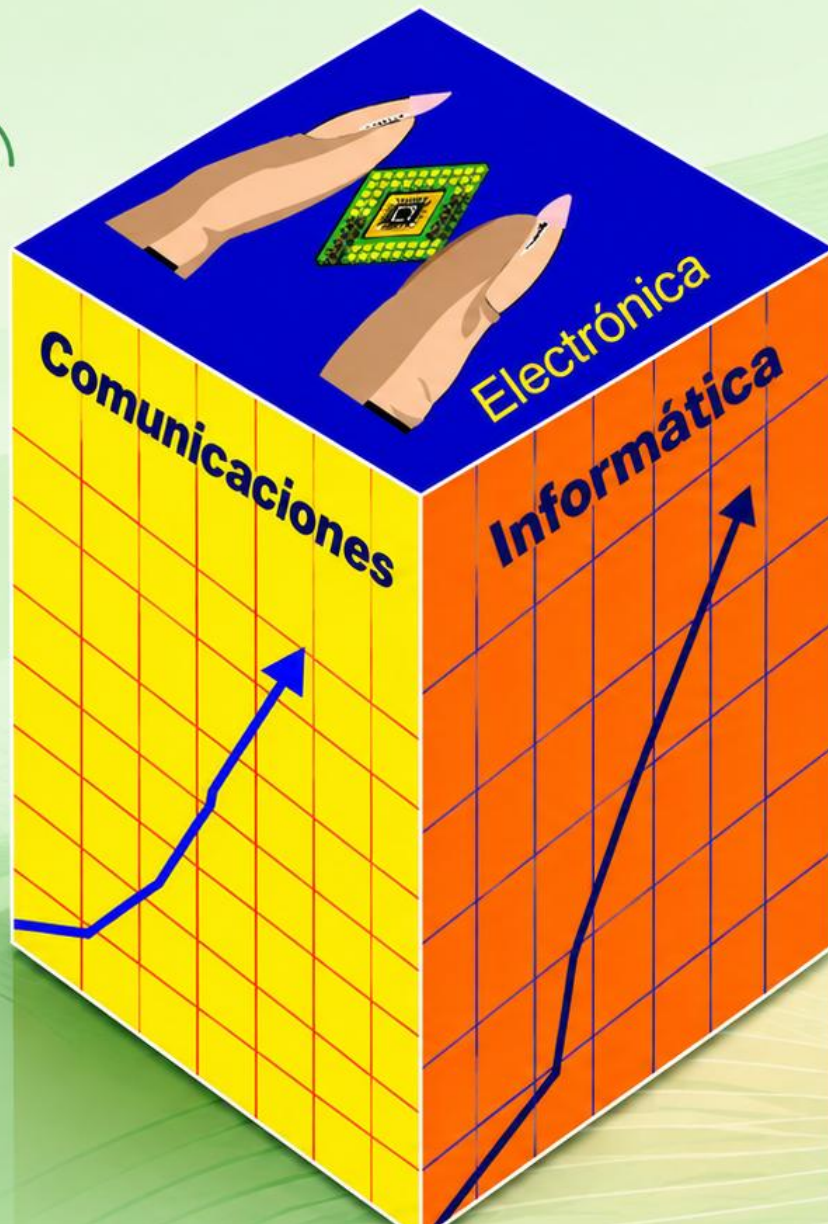
**Conjunto de cosas o partes coordinadas
según una ley, o que, ordenadamente
relacionadas entre sí, contribuyen a
determinado objeto o función.**

Diccionario General de la Lengua Española Vox

Sistema en el contexto de la ingeniería

- Se define como un conjunto de componentes interrelacionados que trabajan juntos para alcanzar un objetivo común.
- Estos componentes pueden ser físicos, como en los sistemas mecánicos y eléctricos, o abstractos, como en los sistemas de información y control.





Era de la Información,

experimentó una gran evolución gracias al desarrollo de la **electrónica**, la **informática** y las **comunicaciones**



Informática, Electrónica y Comunicaciones

Facilitan nuestras tareas intelectuales

INFORMÁTICA



Procesa datos, organiza información y automatiza procesos.



Potencian el aprendizaje, la creatividad y la solución de problemas.



ELECTRÓNICA



Diseña y desarrolla dispositivos que hacen posible la tecnología moderna.

COMUNICACIONES



Conecta personas e ideas en cualquier lugar y momento.

Era Digital

- Omnipresencia de dispositivos conectados.
- Masificación del uso de datos
- Integración profunda de la tecnología en todas las facetas de la vida cotidiana



Que representa para ustedes la Era Digital ?



ERA DIGITAL

Conceptos del diccionario y conceptos por incorporar



Diccionario de la Era Digital

- Audio digital, MP3, Video digital, MPEG, Multimedia,
- Cámaras digitales, Megapíxeles, Disco duro, Megabytes,
- Memoria flash, USB, Internet, Correo electrónico, Página web,
- Sitio web, Navegador, Buscador, Módem, Página de inicio,
- Tarjeta de red, CD, DVD, Blu-ray, PDF, DOC, XLS, Laptop,
- Compras en línea, Comercio electrónico, Firma digital,
- Velocidad de conexión, Kbps, Mbps, Servidor, Webcam,
- Interfaz, Escáner, Operadores booleanos,
- Puerto de impresora, PPP, Foros de discusión, Chats,
- Cibercomunidades, Facebook, Fotolog, Medios virtuales,
- Hipertexto, Portales, iPhone, 3G, 4G, 5G, Bluetooth, SATA,
- WhatsApp, Zoom, Instagram, LinkedIn, Microsoft Teams, Google Classroom, TikTok, Telegram, ChatGPT, Udio, Qubit.



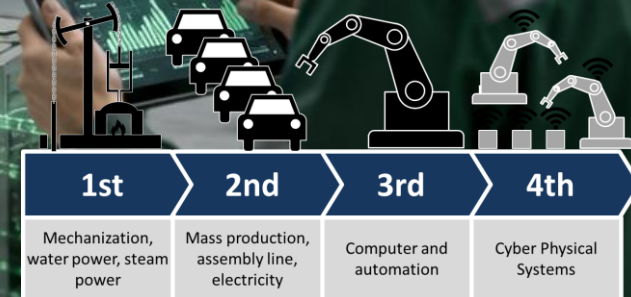
Conceptos no incluidos aún

- Inteligencia Artificial generativa, Computación en la nube,
- Big Data, Internet de las cosas (IoT), Ciberseguridad,
- Privacidad digital, Identidad digital, Huella digital, Algoritmos,
- Streaming, Podcast, Videoconferencia, Aplicaciones móviles,
- Smartphone, Tablet, Wi-Fi, GPS, Código QR, Almacenamiento en la nube, OneDrive, Google Drive, Plataformas digitales,
- Realidad virtual, Realidad aumentada, Impresión 3D, Robótica,
- Automatización, Blockchain, Criptomonedas, Computación cuántica, Gemelos digitales, Vehículos autónomos,
- Hogares inteligentes, Ciudades inteligentes, Telemedicina,
- Educación en línea, Metaverso, Asistentes virtuales,
- Reconocimiento facial, Biometría, Drones, Memes, Influencers, Contenido digital, Desinformación, Ética digital.



Industria 4.0

- (1) Internet de las cosas.
- (2) Sistemas ciberfísicos.
- (3) Cultura maker (Cultura Hágalo usted mismo) .
- (4) Fábrica 4.0



DIGITAL

Diferentes definiciones de la palabra



REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

<http://www.rae.es/>

1



Perteneciente o
relativo a los dedos.

2

1 2 3

Referente a los
números dígitos.

3



Dicho de un dispositivo o
sistema: que crea, presenta,
transporta o almacena
información mediante la
combinación de bits.

4



Que se realiza o transmite
por medios digitales.
Ejemplo: señal o
televisión digital.

5



Dicho de una persona:
nombrada a dedo.

6



Dicho de un
nombramiento: que se
produce a dedo.

7



Planta herbácea cuyas
hojas se usan en
medicina.

8



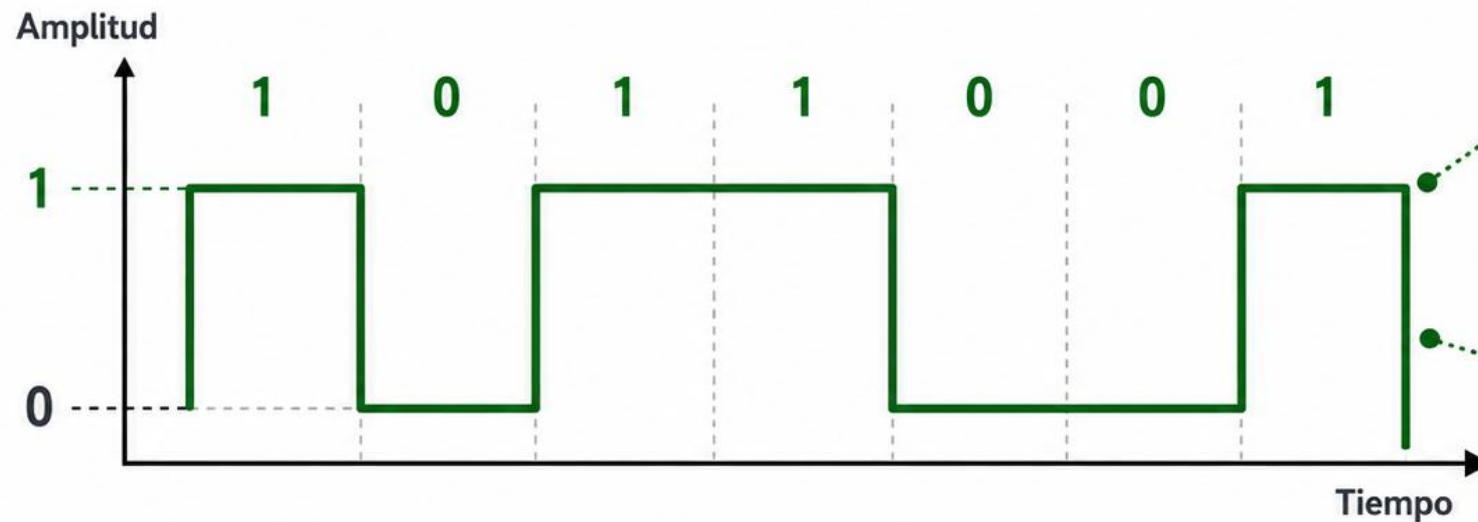
Flor de la digital.



En electrónica digital, nos interesa especialmente la **definición 3**.

Señal digital

El modelo matemático que la describe es una función que sólo puede tomar un conjunto finito de valores y que transporta una información digital.



Valores discretos

La señal sólo puede tomar dos niveles: 0 y 1.



Representación por pulsos

La información se codifica mediante la presencia (1) o ausencia (0) de pulsos.



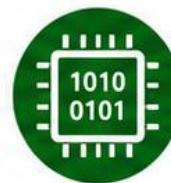
0 y 1

La señal digital utiliza únicamente dos niveles discretos: 0 y 1.



Conjunto finito de valores

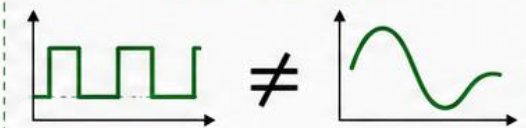
La función sólo puede tomar un conjunto finito de valores (dos en este caso).



Información digital

Los valores 0 y 1 codifican, almacenan y transmiten información.

No es continua

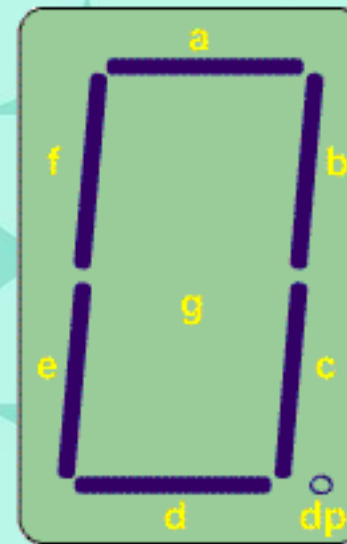


Una señal digital no puede tomar valores intermedios entre 0 y 1.

Señal Digital:

El tipo de señal con la que trabajaremos en electrónica digital será un caso particular de la señal digital, la señal digital binaria, Que toma dos valores lógicos, normalmente uno y cero

Digital Binario



Analógico, ca

1. adj. Que se basa en la analogía.

2. adj. Dicho de un aparato o de un sistema: Que presenta información, especialmente una medida, mediante una magnitud física continua proporcional al valor de dicha medición
Termómetro analógico.

3. adj. Que se realiza o transmite por medios **analógicos**.

Señal, televisión analógica. 4. adj. Ling. Perteneiente o relativo a la analogía.



Sistemas Analógicos

Variables del mundo real

La mayoría presentan un comportamiento analógico o continuo



Temperatura
°C



Presión
Pa (N/m²)



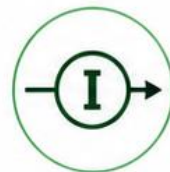
Longitud
m



Velocidad
m/s (km/h)



Tensión
V (voltios)



Intensidad
A (amperios)



Aceleración
m/s²



Estas magnitudes son:

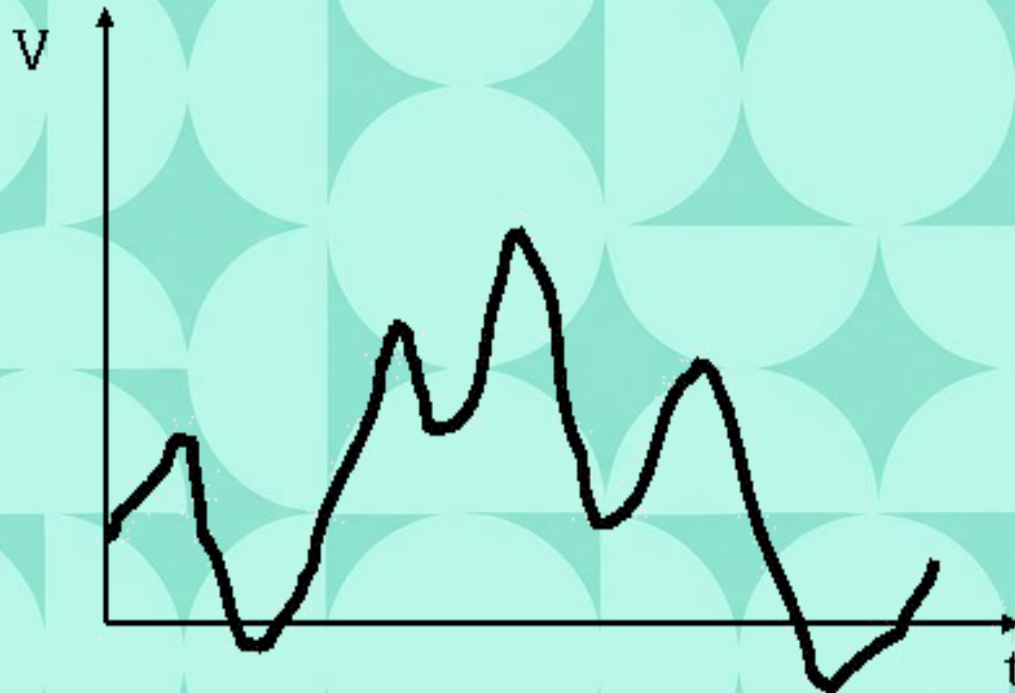
Temperatura, presión,
longitud, velocidad, tensión,
intensidad, aceleración, etc.



Tienen un carácter
continuo o analógico.

Señal analógica:

El modelo matemático que la describe es una función continua, por tanto, transporta una información analógica y puede tomar infinitos valores frente al tiempo.

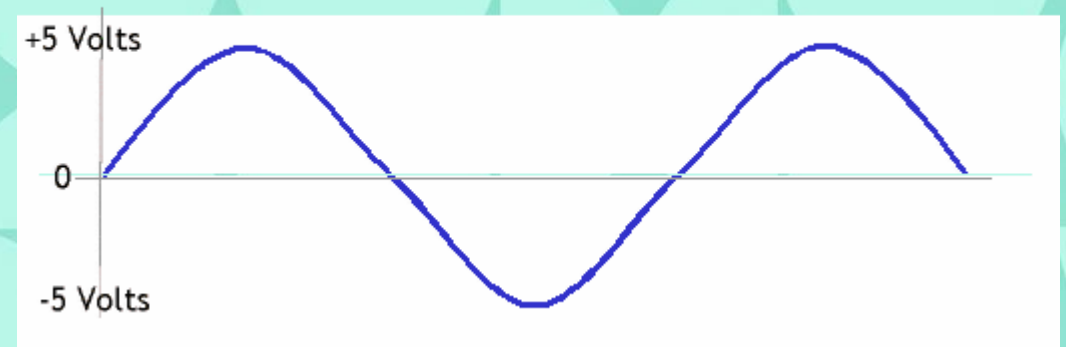


Según la naturaleza de la información que lleva la señal eléctrica, esta puede clasificarse en:

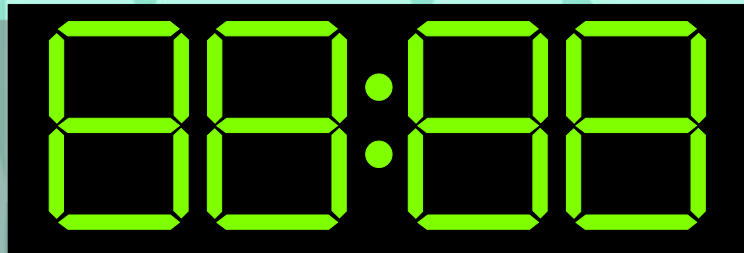
- Analógica



Un evento analógico



- Digital



Un evento digital



Que tipo de reloj utilizas:

Analógico



Digital



Reflexión

Una persona consulta su reloj de pulso, e inmediatamente le preguntan qué horas son, y la persona vuelve a consultar su reloj ?



consulta su reloj de pulso, e inmediatamente le preguntan que horas son, usted vuelve a consultar su reloj ?

Por qué volvemos a consultar la hora ?

Cuanto falta
para el siguiente
evento



Que horas son

Lectura

Analógico

Cuanto falta para y variaciones



Digital

Directa



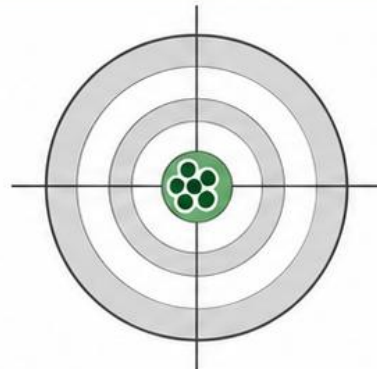
Exactitud y Precisión

En ingeniería, ciencia, industria y estadística, no son equivalentes.



Exactitud

Qué tan cerca está una medición del valor real o de referencia.

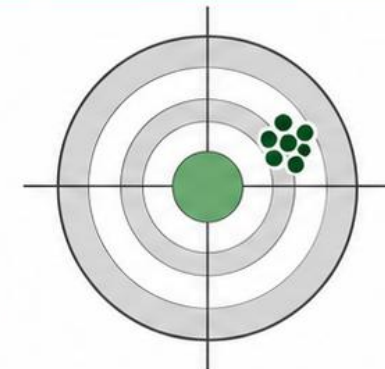


Cercanía al valor verdadero



Precisión

Qué tan cercanas son entre sí varias mediciones repetidas.



Repetibilidad o consistencia

1 Alta exactitud / Alta precisión

Puntos agrupados en el centro.



Cercanos al valor verdadero y entre sí.

2 Alta precisión / Baja exactitud

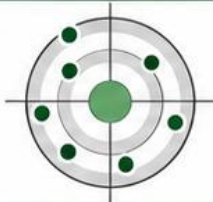
Puntos agrupados lejos del centro.



Consistentes entre sí, pero lejos del valor verdadero.

3 Alta exactitud / Baja precisión

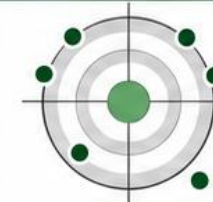
Puntos dispersos alrededor del centro.



Promedio cercano al valor verdadero, pero con poca consistencia.

4 Baja exactitud / Baja precisión

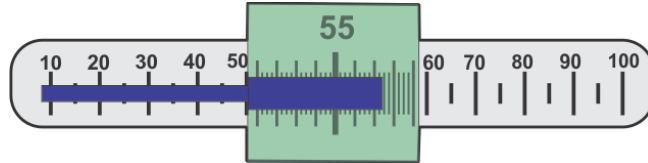
Puntos dispersos y lejos del centro.



Ni cercanos al valor verdadero ni consistentes.



Un instrumento puede ser preciso sin ser exacto. Lo ideal es que sea exacto y preciso.

Instrumentación	Digital	Analógico
<u>Precisión</u> Detalle de la lectura	Resolución No de Dígitos 	Precisión Amplitud de la escala 
<u>Exactitud</u> la medición obtenida está próxima al valor verdadero o de referencia	Calidad de los componentes	
<u>Lectura</u>	Directa, Facilidad 	Que tanto falta para Aumentar o disminuir 

Cual sistema crees que tenga una respuesta mas rápida ?

Analógico



Digital

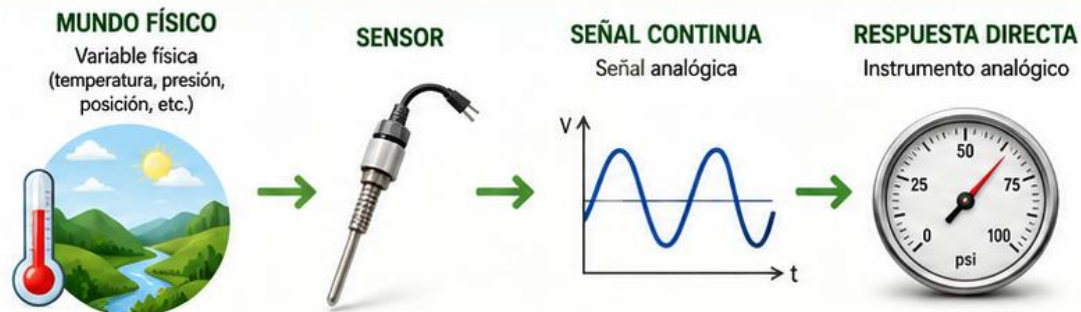


Inmediatez: La señal se procesa en tiempo real e instantáneamente

¿Cuál sistema tiene una respuesta más rápida?

Cada sistema es rápido en su propio medio

Sistema analógico



Respuesta inmediata ante una variable física
suele ser más rápida en el sistema analógico.



MUNDO FÍSICO
El entorno real es continuo.



SEÑAL CONTINUA
Varía de forma suave
y sin interrupciones.



RESPUESTA DIRECTA
Actúa al instante
sobre la variable.

DEL MUNDO ANALÓGICO

Señal continua



CONVERSIÓN
A/D (Analógico a Digital)

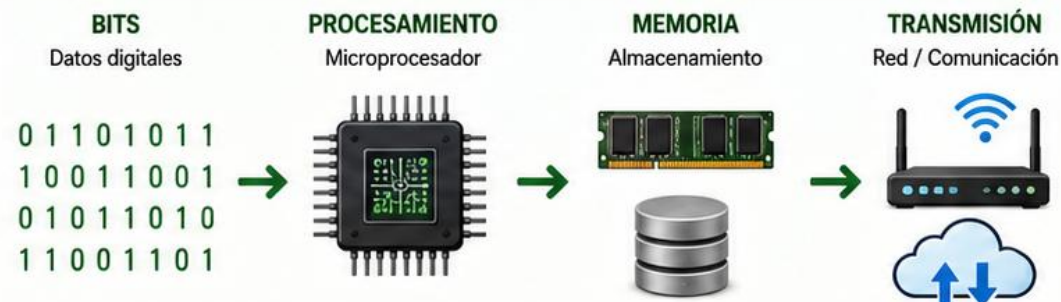
AL MUNDO DIGITAL

Pulsos discretos (bits)



1 0 1 1 0 1 0 1 ...

Sistema digital



Procesamiento, cálculo, almacenamiento y transmisión
el sistema digital suele ofrecer mayores capacidades y
puede ser extremadamente rápido.



BITS
La información se
representa en 0 y 1.



PROCESAMIENTO
Cálculo lógico y
algoritmos.



MEMORIA
Guarda grandes
volumenes de datos.



TRANSMISIÓN
Se comparte a gran
velocidad y distancia.



Pero en su mayoría, nuestro mundo es analógico.

El analógico responde directamente al mundo físico; el digital destaca en procesar y manejar información.



Codificación analógica y digital

Digitalización de una señal analógica senoidal con resolución de 3 bits

1 Señal analógica



2 Muestreo



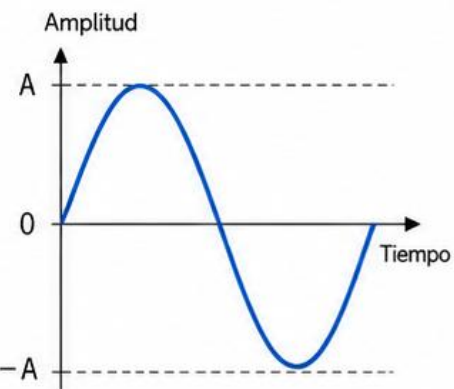
3 Cuantización



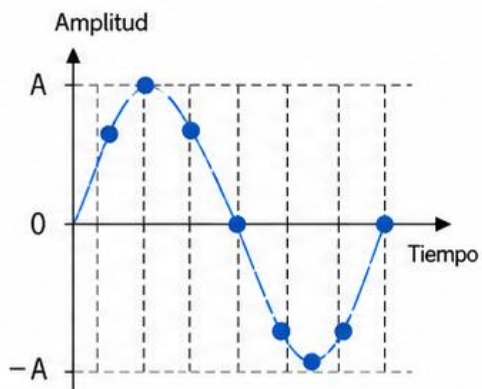
4 Codificación



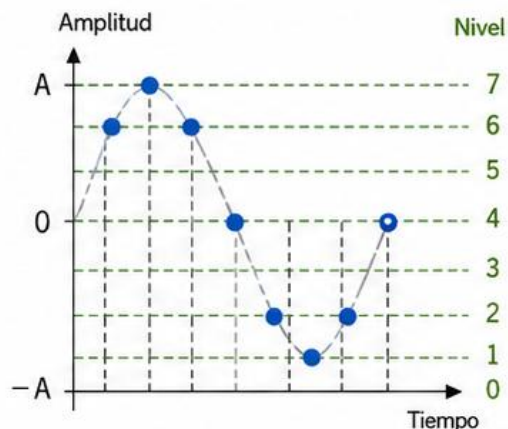
5 Señal digital resultante



Variable continua
del mundo real



Se toman muestras
periódicas

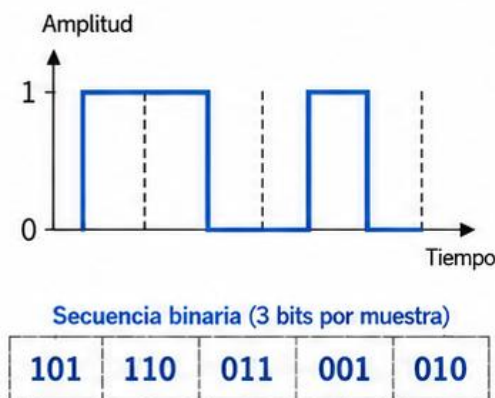


Resolución:
 $3 \text{ bits} = 2^3 = 8 \text{ niveles}$

Nivel (cuantizado)	Código binario (3 bits)
7	111
6	110
5	101
4	100
3	011
2	010
1	001
0	000



Cada muestra se
representa mediante bits



Información digital



Muestreo

Convierte una señal continua
en una secuencia de muestras
en el tiempo.



Cuantización

Asigna cada muestra al nivel
discreto más cercano según
la resolución (3 bits).



Codificación

Asigna a cada nivel cuantizado
una palabra binaria de 3 bits
para su transmisión o
procesamiento.



La conversión analógico-digital transforma una señal continua en datos digitales procesables.



Ventajas de los Sistemas Digitales

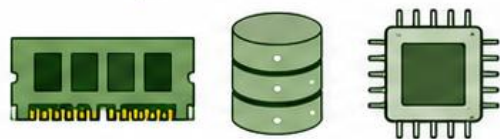
Principales 8 ventajas

1 Fáciles de diseñar



Su operación lógica facilita el análisis y la implementación.

2 Almacenamiento y procesamiento



Permiten almacenar, procesar y transmitir información con facilidad.

3 Programables



Su funcionamiento puede modificarse mediante software o lógica programada.

4 Mayor inmunidad al ruido



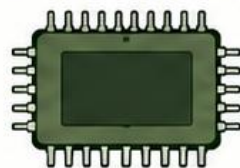
Los circuitos digitales se afectan menos por perturbaciones e interferencias.

5 Confiables y repetibles



Producen resultados consistentes ante las mismas entradas.

6 Alta integración



Muchos componentes pueden integrarse en circuitos pequeños.

7 Fácil detección de errores



La información digital permite verificación y corrección.

8 Comunicación y automatización



Facilitan la interconexión entre sistemas y el control automático.

Los sistemas digitales destacan por su flexibilidad, confiabilidad y capacidad para manejar información.

Un sistema digital

- Un **sistema digital binario** es un conjunto de dispositivos que son destinados a la generación, transmisión, manejo, procesamiento y almacenamiento de señales digitales.
- Para el análisis y la síntesis de sistemas digitales binarios se utiliza como herramienta el Álgebra de Boole.

Fuente http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_digital

Un sistema digital

Los sistemas digitales pueden ser de dos tipos:

- **Sistemas digitales combinacionales:**

Aquellos en los que sus salidas sólo dependen del estado de sus entradas en un momento dado. Por lo tanto, no necesita módulos de memoria, ya que las salidas no dependen de los estados previos de las entradas.

- **Sistemas digitales secuenciales:**

Aquellos en los que sus salidas dependen además del estado de sus entradas en un momento dado, de estados previos. Esta clase de sistemas necesitan elementos de memoria que recojan la información de la 'historia pasada' del sistema.

Fuente http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_digital

Conclusión

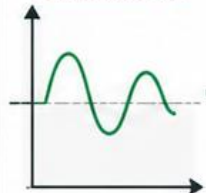
Aprovechamiento de las técnicas digitales con entradas y salidas analógicas

1. Convertir las entradas analógicas a formato digital

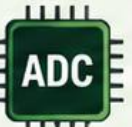
MUNDO REAL (ANALÓGICO)



SEÑAL ANALÓGICA



CONVERSIÓN A/D



Convierte la señal analógica en datos digitales

DATOS DIGITALES

0 1 1 0 1 0 1 1
1 0 0 1 1 0 0 1
0 1 0 1 0 1 1 0
1 1 0 0 1 0 1 0

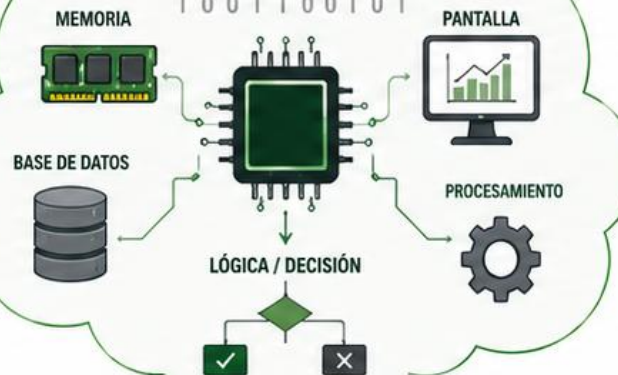


Las señales del mundo real se digitalizan para poder ser procesadas.

2. Almacenar y procesar la información digital

DATOS DIGITALES

0 1 1 0 1 0 1 1 0 1
1 0 0 1 1 0 0 1 0 1



La información digital se almacena, analiza y procesa con rapidez y flexibilidad.

3. Convertir la salida digital en una señal analógica

DATOS DIGITALES

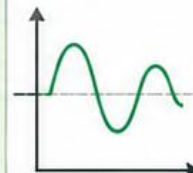
0 1 1 0 1 0 1 1
1 0 0 1 1 0 0 1
0 1 0 1 0 1 1 0
1 1 0 0 1 0 1 0

CONVERSIÓN D/A



Convierte los datos digitales en señal analógica

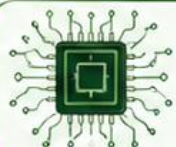
SEÑAL ANALÓGICA



MUNDO REAL (SALIDA)



La salida digital se convierte nuevamente para interactuar con el mundo real.



Entradas analógicas → procesamiento digital → salidas analógicas

Así se combinan las ventajas del procesamiento digital con la naturaleza analógica del mundo físico.



Proyecto Formativo 1

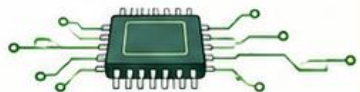
Definición de Sistemas Digitales

Qué van a hacer, por qué es importante y cómo entregar la actividad

1 Propósito



- Conocer qué es un sistema digital.
- Identificar sus características principales.
- Comparar distintas definiciones para construir una propia.



2 Lo que van a realizar



- 1 Buscar por lo menos 3 definiciones de Sistemas Digitales en libros o fuentes formales.



- 2 Revisar las características y el contenido de los libros para comprender mejor el tema.



- 3 Redactar una definición propia, clara y sin lenguaje excesivamente técnico.

3 Bibliografía que debe incluirse



- ✓ Nombre del libro
- ✓ Autor
- ✓ Editorial
- ✓ Año de edición
- ✓ ISBN
- ✓ Páginas de referencia
- ✓ Biblioteca o fuente de consulta.

4 Entregables



Reporte en PDF



Presentación PPT de apoyo



Archivo comprimido ZIP



Subir en Google Classroom



Entregar antes de las 14:00 h, según la fecha indicada en la hoja de instrucciones

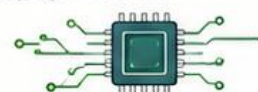


Consulta el video de apoyo:
2 Definición de Sistemas digitales.mp4

5 Entrevista



- Agendar entrevista después de subir el reporte.
- Explicar el procedimiento seguido.
- Presentar los resultados obtenidos.
- Usar la presentación como apoyo visual.



La importancia del PF1 es aprender a investigar, reconocer las características de los sistemas digitales, consultar bibliografía formal y comunicar con claridad una definición propia.



Proyecto Formativo 1

En esta dirección podrás ver un video con las instrucciones
[2 Definición de Sistemas digitales.mp4](#)

Fecha límite, Lunes 10 de agosto

**Se previsor y entrégala
a más tardar este viernes**

**Recuerda hacer una presentación PPT
como ayuda visual para la entrevista**

Instalación de Software

Este jueves 5 de agosto,

de 7:15 a 10:20 a.m.

(M1 a M4)

ofreceremos asesorías para la
instalación de:

IspLEVER CLASSIC

PROTEUS

LogicAid

No olvides traer tu computadora.

Reflexión



*MOVIMIENTO
SIDERAL*
Dr. Víctor M. Trejo,
2015

Con que te quedas de esta clase ?

Próxima clase

Sistemas numéricos de notación posicional

Ejemplo en decimal: 4729

MSD
- dígito más significativo



4 7 2 9



LSD
- dígito menos significativo

Posición	10^3 millares	10^2 centenas	10^1 decenas	10^0 unidades
Ponderación (base 10)	1 000	100	10	1
Valor posicional (dígito × ponderación)	$4 \times 1\,000$ = 4 000	7×100 = 700	2×10 = 20	9×1 = 9

$$4729 = 4 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 9 \times 10^0 = 4\,729$$

Otros sistemas numéricos (posición y base)

Decimal (base 10)

4 7 2 9
 Posiciones: 10^3 10^2 10^1 10^0

Binario (base 2)

1 0 1 1 0 1
 Posiciones: 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0

Octal (base 8)

1 3 5 7
 Posiciones: 8^3 8^2 8^1 8^0

Hexadecimal (base 16)

1 D F 3
 Posiciones: 16^3 16^2 16^1 16^0



Identificaremos el valor posicional de cada dígito y su ponderación.



MSD: mayor ponderación · LSD: menor ponderación