

Electrónica

Electrónica analógica y digital

La electrónica es una disciplina que estudia los sistemas eléctricos desde el punto de vista del electrón (partícula que gira alrededor del átomo con carga eléctrica negativa).

Mediante los componentes y circuitos electrónicos (diodos, transistores, condensadores, resistencias, amplificadores, osciladores, circuitos integrados, microprocesadores, memorias, etc.) es posible manejar a nuestro antojo el movimiento del electrón y conseguir múltiples aplicaciones, como por ejemplo: la radio, la televisión, los equipos de sonido, los ordenadores, los robots, la automatización industrial, los sistemas de control y gestión en el automóvil, los equipos de medida, etc.

La electrónica se puede dividir en dos grandes ramas:

- La electrónica digital
- La electrónica analógica



Figura 1.1. La electrónica y sus aplicaciones.

Figura 1

Señales analógicas

La electrónica analógica se fundamenta en el tratamiento y manejo de señales eléctricas de tipo analógico. Los fenómenos físicos que ocurren en nuestro entorno suelen variar de forma continua. Si tomamos como ejemplo un determinado sonido, este ira tomando diferentes valores de intensidad sonora según transcurre el tiempo.

Mediante un micrófono es posible transformar dicha señal sonora en una pequeña señal eléctrica, donde el nivel de tensión siga las mismas variaciones que el sonido, según cambia su volumen y su frecuencia. La señal eléctrica así obtenida será análoga a la señal de audio original y se la conoce como **señal analógica**. De esta forma conseguimos imitar con señales eléctricas las señales del mundo real.

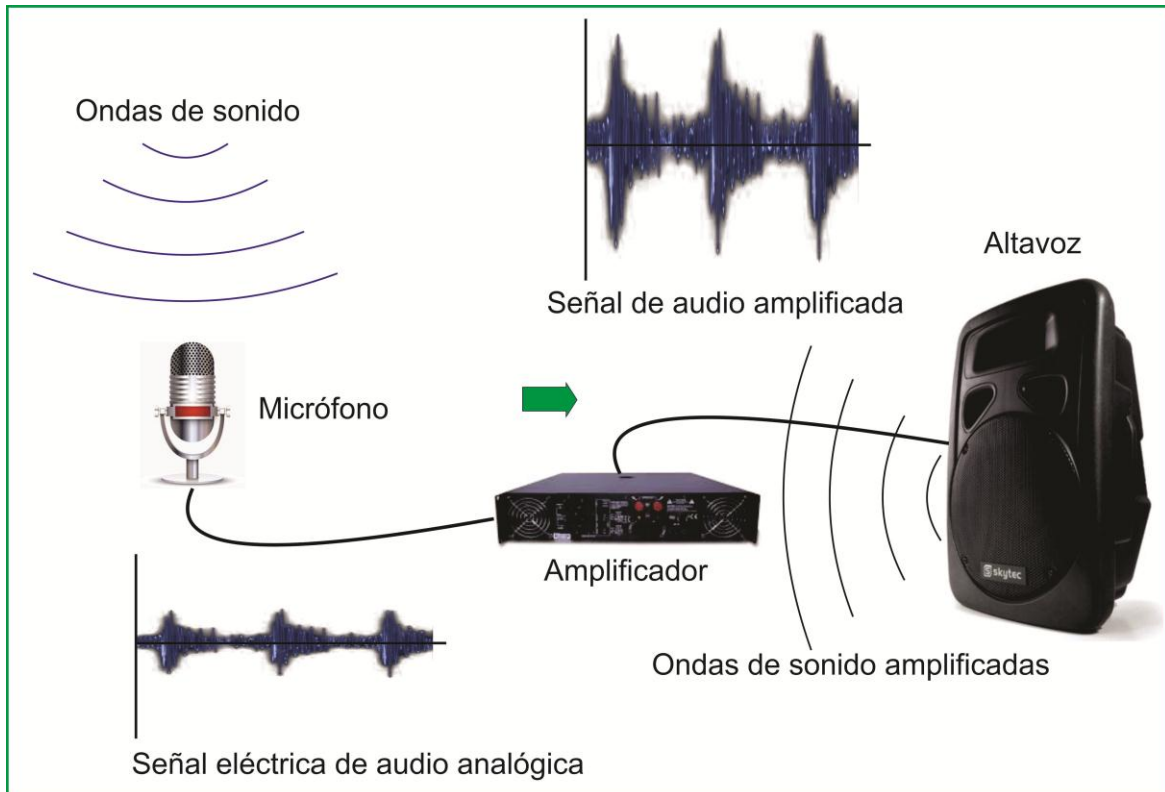


Figura 2

El sonido provoca la vibración de la membrana del micrófono, lo que hace que se genere una señal eléctrica analógica de muy poco nivel (en torno a unos pocos milivoltios); el amplificador de audio eleva dicho nivel (en torno a unos cuantos voltios) utilizando circuitos analógicos. La señal ya tiene suficiente nivel (volumen) para poder mover la membrana de un altavoz, donde obtenemos el sonido original captado por el micrófono pero con un volumen mucho mayor.

En conclusión se puede decir que una señal analógica es aquella que varía de forma continua, tal como lo hacen las magnitudes físicas en la naturaleza, como las variaciones del sonido, las de la luz, las de la temperatura, las de presión, el tiempo, etc.



Las señales analógicas toman un valor instantáneo diferente para cada fracción del tiempo considerado. Dado que en un determinado intervalo de tiempo existen infinitos valores (los podemos tomar todo lo pequeños que queramos), la señal eléctrica también alcanzara infinitos

valores en dicho intervalo. De esta forma, podríamos afirmar que una señal eléctrica analógica reproduce de forma fiel la magnitud física de la que proviene.

Nota: aunque la notación utilizada para la tensión, según el reglamento Electrónico de Baja Tensión, es U, en este texto se ha decidido utilizar la letra V para representar la tensión. Esta notación es la habitual en los sistemas electrónicos, y es la que normalmente aparece en las hojas de características de los componentes que los fabrican facilitan.

Señales digitales

Otra forma de tratar las señales eléctricas que vamos a procesar es convertirlas en números. La electrónica digital se fundamenta en el tratamiento y manejo de señales eléctricas de tipo digital. Las señales digitales son mucho más simples que las analógicas, ya que la información se procesa y codifica en dos únicos estados, tal como se muestra en la siguiente tabla.

1 ^{er} estado	2 ^{do} estado
1	0
Si	No
Verdadero	Falso
Nivel alto de tensión	Nivel bajo de tensión
5V	0V
Interruptor cerrado 	Interruptor abierto 

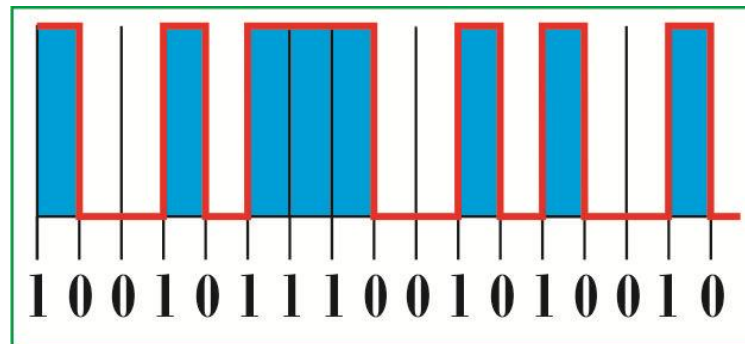


Figura 3: Proceso de conversión de una señal digital en una analógica

Estos dos estados se conocen como niveles lógicos y a cada uno se le asigna una cifra o dígito, el “1” y el “0”; lo que da lugar a las señales digitales o binarias.

El término digital se comenzó a configurar con la llegada del código Morse, pudiéndose considerar como el primer método de transmisión de señales en formato digital.

En comparación con una señal analógica que varía de forma continua, la señal digital solo toma dos valores (uno y cero) en determinados intervalos de tiempo, por lo que se dice que toma un conjunto de valores discretos.

Así, por ejemplo, se podría digitalizar una señal eléctrica tomando su valor cada cierto tiempo (frecuencia de muestreo), a cada valor se le asigna una cifra digital en formato binario (cifras con unos y ceros). Este proceso se realiza con un conversor analógico digital (ADC), pudiéndose guardar dicha información en un soporte de tipo digital, como podría ser un disco óptico (DVD o CD ROM), disco duro, tarjetas de memoria, etc. La información así guardada consiste en una secuencia enorme de cifras digitales en formato binario, es decir unos y ceros, que contienen de forma codificada la señal analógica original.

En el ejemplo de la figura el sonido está grabado en formato digital en un disco compacto (CD). El reproductor de CD lee los datos digitales gracias a un sistema óptico basado en diodos láser. La señal digital obtenida consiste en una serie de interrupciones (unos y ceros) que surgen a gran velocidad. Si aplicásemos esta señal directamente a un altavoz, oiríamos un sonido parecido al que produce una fax o un modem telefónico. Las señales físicas son analógicas, y por tanto si deseamos transferir el sonido en formato digital a un altavoz, hay que convertirlas previamente a formato analógico mediante un decodificador o un convertidor digital-analógico (DAC). A la salida del DAC obtenemos una señal analógica que se corresponde con la señal eléctrica original del sonido. Esta señal se amplifica y ya es posible escucharla en un altavoz a gran volumen.

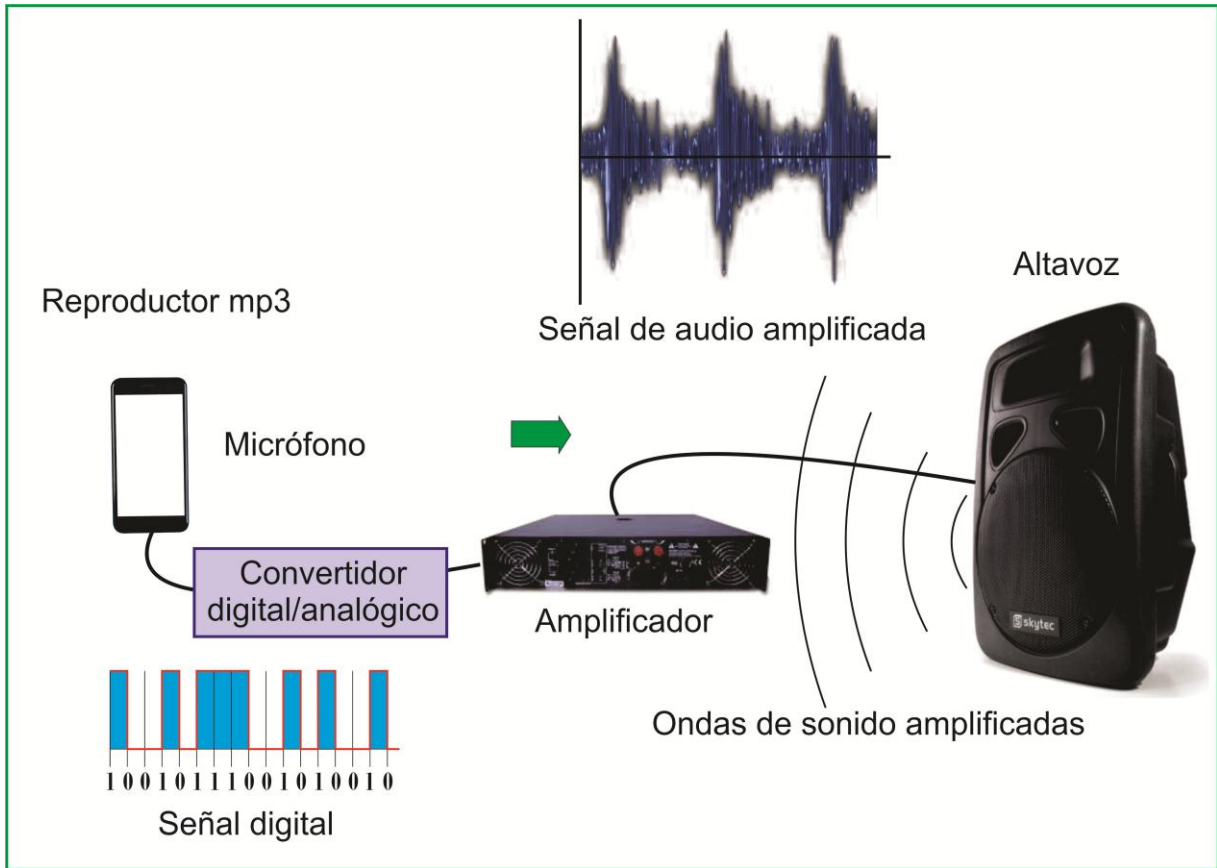


Figura 4: Proceso de conversión de una señal digital en una analógica.

La electrónica digital opera con números. La información está contenida en los números y no en la forma de la señal eléctrica. Una señal eléctrica siempre se puede convertir a números y, una vez procesada, recuperarse posteriormente.

En la figura 4 se muestra el proceso de digitalización de una señal de audio. Para ello se somete a la señal a una medida de su valor cada cierto intervalo de tiempo (muestreo). Para una digitalización a 8 bits, se asigna a cada muestra un código de 8 dígitos en función del valor que toma la señal en la muestra, consiguiendo 256 permutaciones de unos y ceros, empezando por 00000000 y terminando con 11111111. El resultado final es una señal digital con una enorme cantidad de secuencias de cifras binarias de 8 dígitos, que podremos almacenar en un soporte magnético (disco duro, tarjeta de memoria), óptico (CD-ROM, DVD), etc.

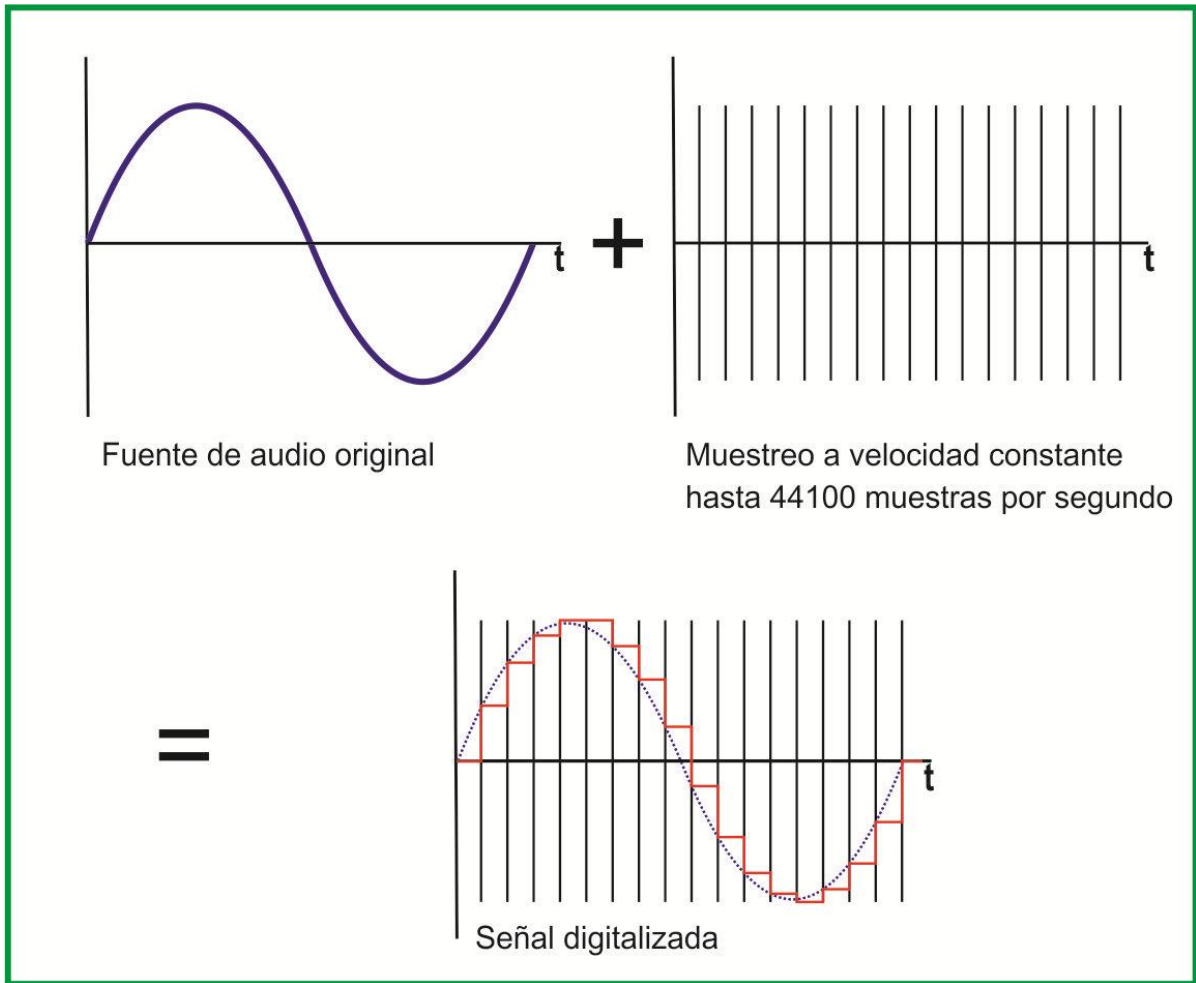


Figura 5: Proceso de digitalización de una señal

La gran ventaja de los sistemas digitales frente a los analógicos es que las señales digitales se pueden almacenar, procesar y transmitir en forma de dígitos o cifras. Esta información es mucho más difícil que se perturbe mediante interferencias. Así, por ejemplo, un receptor de televisión analógico es susceptible a recibir una imagen defectuosa debido a las interferencias de cualquier perturbación electromagnética como la atmosférica debido a las tormentas, ya que la señal analógica se puede ver modificada en su amplitud o frecuencia. Sin embargo, en la televisión digital (por ejemplo, la TDT), la señal que se transmite es una serie de cifras digitales formadas por unos y ceros (hay tensión, no hay tensión) y que aunque se modifique algo el valor de la tensión que se corresponde a un <<1>> en voz alta, seguirá también siendo un <<1>> en voz más baja, siempre y cuando se pueda oír. Por eso la televisión digital se suele ver bien, aunque existen pequeñas interferencias; cuando las interferencias aumentan la imagen desaparece a intervalos de la pantalla.

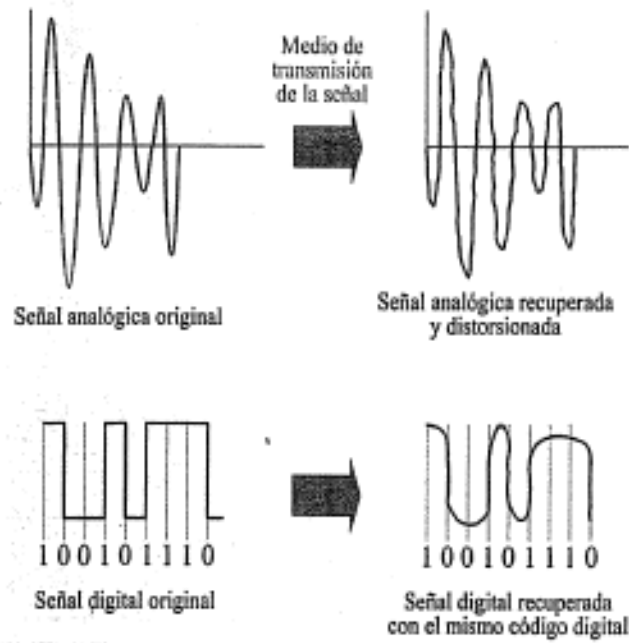


Figura 6: Distorsión de las señales analógica y digital.

Los circuitos digitales que se utilizan de forma repetitiva se pueden incluir o integrar en un solo componente o chip, pudiendo aportar muchas funciones en un espacio muy reducido y a un coste muy bajo. Además, los sistemas digitales pueden ser programables, lo que permite reconfigurar un mismo circuito de forma rápida solo con cambiar el programa.

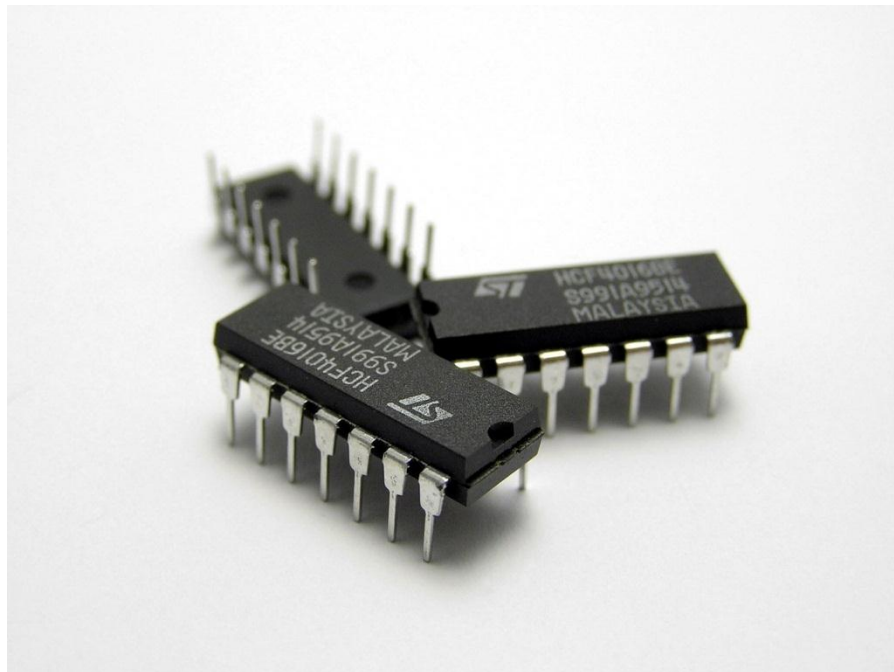


Figura 7: Circuitos integrados

Gracias a la electrónica digital, que opera con cifras binarias, se pueden realizar operaciones lógicas y aritméticas, que es la base para la construcción de autómatas, de los microprocesadores y los ordenadores.

Las posibilidades que ofrece el uso de la electrónica digital son cada vez mayores. Seguidamente exponemos algunas de sus aplicaciones.

- Calculadoras
- Ordenadores
- Escáner
- Automatización industrial y domestica
- Electrónica del automóvil
- Telefonía móvil
- Audio (MP3, CD, DVD, etc.)
- Televisión digital
- Fotografía digital
- Telecomunicaciones
- Internet
- Instrumentos de medida

Circuitos digitales	Circuitos analógicos
Siempre se reproducen exactamente los mismos resultados.	La salida puede variar con la temperatura, la tensión de alimentación, estado de los componentes, etc.
El diseño de circuitos lógicos es sencillo.	Para diseñar circuitos hay que realizar operaciones complejas y conocer muy bien sus componentes.
Se pueden programar para hacer que un mismo circuito pueda ser utilizado para varias funciones.	Los circuitos solo realizan la función para la que han sido diseñados.
Mayor facilidad de integración para circuitos repetitivos.	Coste más elevado de los circuitos.
Menor posibilidad de interferencias en las señales digitales.	Susceptible de sufrir interferencias de otros sistemas.
Facilidad de almacenamiento de la información en soporte magnético u óptico sin deterioro de la fidelidad de la señal, aunque se realicen muchas copias.	La información almacenada se va deteriorando, sobre todo si se realizan copias.