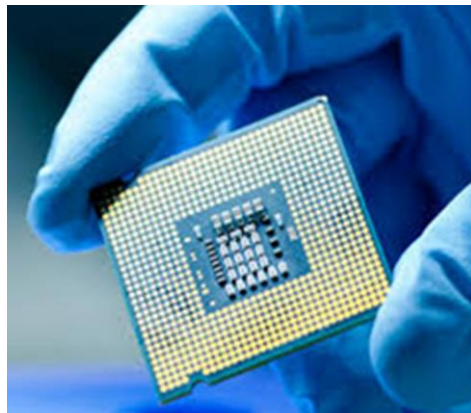
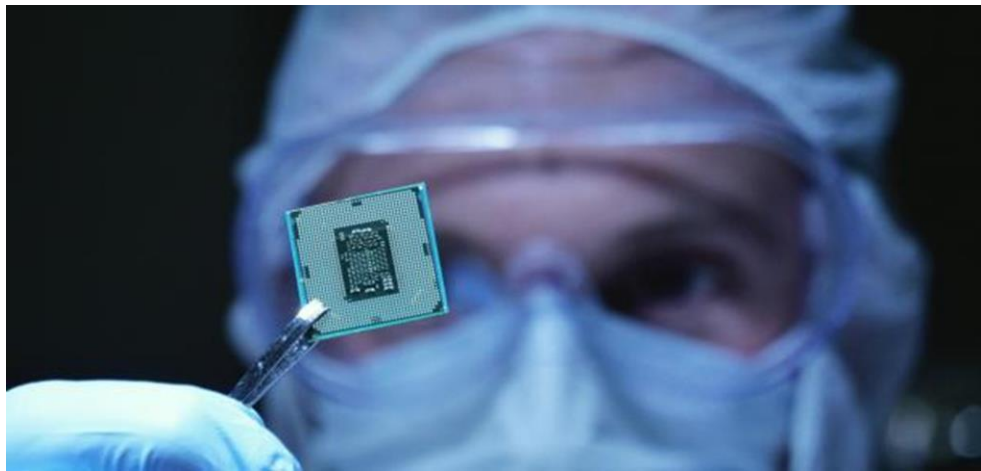


LA MICROELECTRÓNICA

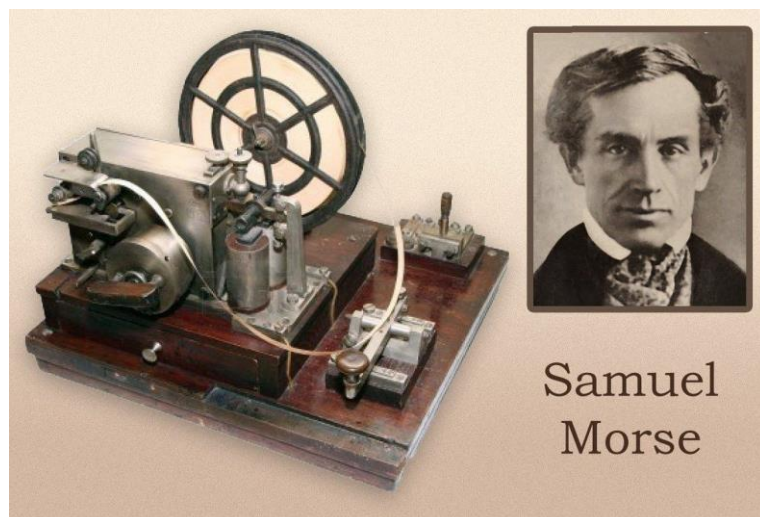


LA MICROELECTRÓNICA

Para una primera aproximación a la **MICROELECTRÓNICA**, hay que remontarse, aunque sea brevemente, a su antecesor inmediato, la **ELECTRÓNICA**.

Aunque formando parte de un tronco común con la electricidad en sus orígenes, la electrónica se distingue de aquella desde su propio nacimiento. La electricidad tiene por objeto principal aprovechar las propiedades del electromagnetismo como fuente de energía. El desarrollo logrado a lo largo del siglo XIX ha permitido perfeccionar la producción de energía, la distribución de la misma y su utilización en una infinidad de casos y aplicaciones. Estos tres aspectos son la verdadera aportación revolucionaria de la electricidad. En cambio el objeto de la electrónica no es generar energía, sino procesar información y establecer comunicación.

La posibilidad de aprovechar las propiedades de la electricidad para transmitir información a distancia ha sido conocida desde hace dos siglos, como lo demuestra el hecho de que existe referencia escritas de un **telégrafo eléctrico** basado en la electricidad estática en el año 1753. El descubrimiento de las propiedades magnéticas de la electricidad, y su aplicación al telégrafo, permitió que éste se desarrollase tanto durante el siglo XIX que cuando logró la conexión intercontinental en 1866 se puede decir que las principales ciudades del mundo estaban unidas entre sí por este medio.



A comienzos del siglo XIX, la corriente eléctrica acababa de ser descubierta y el primer método para utilizarla en la transmisión de mensajes fue el telégrafo. Los primeros equipos eléctricos utilizados en esa por entonces revolucionaria vía de comunicación a nivel mundial fueron inventados por el estadounidense Samuel Finley Breese Morse.

El telégrafo inventado por Samuel Morse, junto con el teléfono (patentado por Bell en 1876) y la radiocomunicación iniciada por **Marconi** al final del siglo pasado, constituyen los tres grandes hitos iniciadores de las telecomunicaciones a escala planetaria.

Sin embargo, la era de la electrónica no se puede considerar iniciada hasta que en 1906 **Lee Forest** inventa el primer dispositivo electrónico: “**La lámpara de Radio**” o válvula de vacío llamada **Tríodo**. A partir de este momento será posible enviar señales eléctricas conteniendo información (voz o códigos) cada vez más lejos y con una calidad continuamente mejorada, todo ello sin necesidad de movilizar grandes cantidades de energía eléctrica.



Válvula de vacío

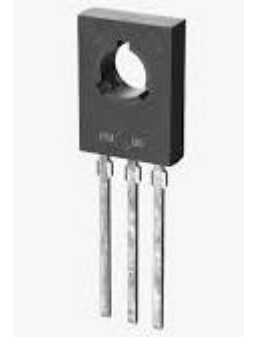
Mientras que para la electricidad clásica lo importante es conseguir “un producto” uniforme (la energía eléctrica) en grandes cantidades, que pueda transportarse y distribuir con facilidad, para la electrónica lo importante son precisamente los cambios que puedan introducirse en una corriente eléctrica y la posibilidad de transmitir y conservar estos cambios sin necesidad de movilizar grandes cantidades de energía. Estas alteraciones de la corriente eléctrica contienen precisamente la información que se desea transmitir, y la invención del tríodo potenció enormemente las posibilidades de las incipientes telecomunicaciones de cuya mano llegó y se desarrolló la **Electrónica**.

A partir de este momento sus avances fueron constante, los tipos de elementos constitutivos de los aparatos de radio, o de otros aparatos electrónicos, crecieron sin cesar, así como las aplicaciones posibles de la misma.

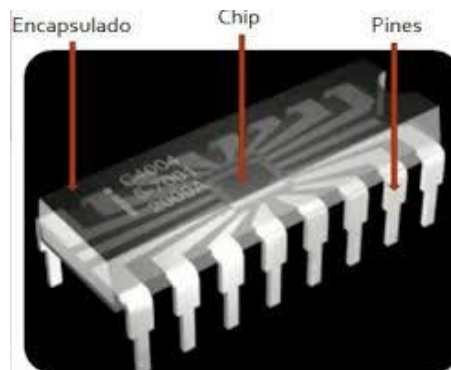


Radio de la marca Telefunken a válvulas

El siguiente paso cualitativo se dio con la inversión del **transistor** a finales de la década de los 40. El **transistor** era un nuevo tipo de dispositivo cuyo funcionamiento se basaba en principios totalmente distintos pero con el resultado que podrían sustituir a la "lámpara de radio" haciendo funciones similares con la particularidad de su menor tamaño, consumo y mayor fiabilidad.

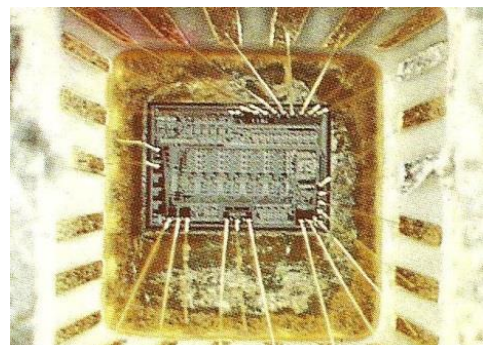


El descubrimiento de los **circuitos integrados** en los años 1959-60 abrió las puertas a la **Microelectrónica**. Se demostraba que en un pequeño fragmento de material semiconductor, cuyo componente fundamental es el **silicio**, se podrían fabricar y obtener simultáneamente varios transistores y otros componentes que hasta entonces solo se podrían lograr de forma separada. El posterior desarrollo de las posibilidades de integración de componentes en un circuito ha llegado a cifras fantásticas, haciendo que las dimensiones de cada transistor concreto dentro del conjunto se mida en **micras**. La pequeña pastilla o dado de silicio donde se alojan los miles de transistores obtenidos simultáneamente recibe el nombre de "**Chip**" y sus dimensiones son la de un cuadrado de 5 o 6 milímetros de lado.



Chip encapsulado tipo DIL16

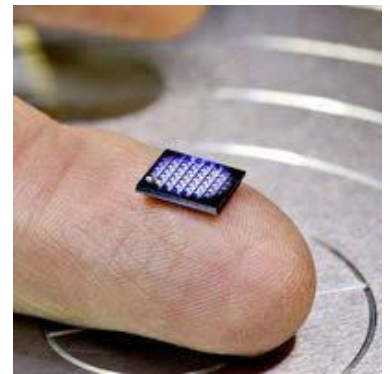
No obstante, el acontecimiento que dio su verdadera importancia a la microelectrónica llegó en 1971 y se trata del nacimiento del **microprocesador** que contiene, en un solo chip, las funciones equivalentes a la de una unidad de control de un ordenador.



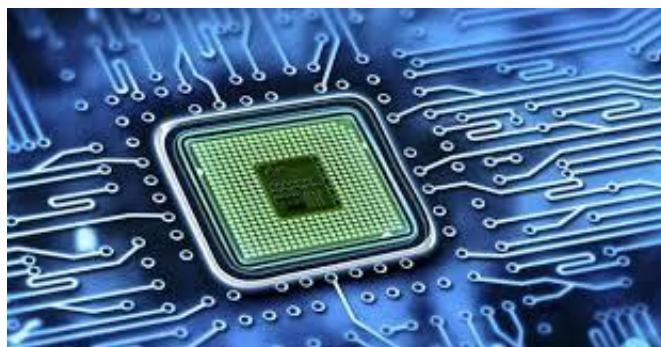
Procesador Intel 8086B DIL40. Constitución y conexión interna.

Para comprender el funcionamiento de un “chip” pensemos que está formado por una gran cantidad de componentes y sobre todo de transistores. Un transistor puede considerarse equivalente a un conmutador que se abre y se cierra para dejar pasar o no la corriente, la combinación de muchos transistores en serie y en paralelo actuando, abriendo o cerrando el paso a la corriente, crea una tupida red de caminos y circuitos por la que ésta circula. Cada conmutador se abre o se cierra según las órdenes recibidas por un programa, dando lugar a diversas respuestas en función de cuál ha sido la corriente de entrada y cuál es el programa que ha controlado todo el proceso, todo lo cual constituye un código de comunicación.

La creciente capacidad de integración a dado lugar a un modo de distinguir la sofisticación tecnológica de cada **micro circuito** o **chip** por el número de transistores que contiene en su interior, pasando de la integración en pequeña escala que alberga del orden de un centenar de transistores por chip, hasta la escala de integración grande o la escala de integración muy grande, cuyo número típico de transistores alcanza los 10.000 y los 100.000 respectivamente. Este circuito tan pequeño es muy delicado por lo que se protege exteriormente con un encapsulado de plástico o cerámica de mayor tamaño, que es lo que podemos ver desde fuera. El mayor número de transistores aumenta la potencia de calcula y al mismo tiempo ha ido disminuyendo el precio de forma espectacular.



El **microprocesador** tiene una ventaja adicional: su versatilidad, su muy alta integración y la facilidad de adaptarse a múltiples situaciones. De este modo su uso se ha difundido primero a toda la electrónica profesional y de consumo, después a sectores próximos como los electrodomésticos y por último, prácticamente todos los sectores económicos, que si bien no siempre cuentan con microprocesadores en sus productos finales, en cambio su proceso de producción se han visto alterados incluyendo en mayor o menor medida, tecnología de la información basada en la microelectrónica.



Microprocesador de muy alta integración

Aún a riesgo de simplificar mucho las cosas, se pueden agrupar los dispositivos de microelectrónica en dos grupos: los componentes que se fabrican en grandes series y que sirven para multitud de aplicaciones (circuitos específicos o estándar) y aquellos que se fabrican en series y que sirven para aplicaciones especiales y concretas (circuitos discretos o custom). En ambos casos, la obtención pasa por tres fases distintas: **diseño, fabricación y pruebas finales**.

Aunque la fase de fabricación es la más espectacular por la alta sofisticación de la maquinaria empleada y por las elevadas condiciones que se exigen tanto de precisión como de pureza de ambiente (el tratamiento de los chips debe hacerse en un ambiente 100 veces más limpio que un quirófano), conviene dejar muy claro que esta no es la fase más importante del proceso. En efecto la fabricación se hace con maquinaria sofisticada, pero cuya adquisición es libre. Cualquiera puede adquirirlas e instalarlas si dispone del dinero necesario, en cambio muy pocas personas son capaces de obtener de ellas, los chips deseados, pues para ello se precisa disponer de los conocimientos necesarios para diseñar circuitos integrados.



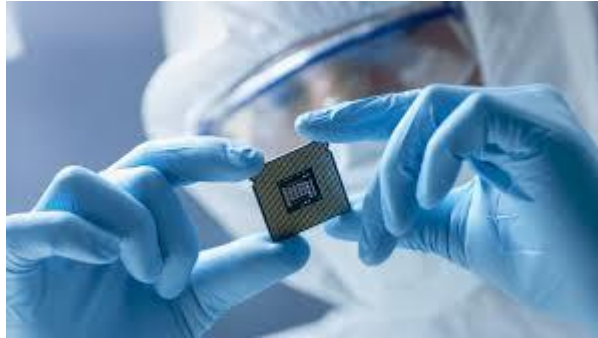
Sala limpia de fabricación de microchip

El diseño de los circuitos integrados es la fase inicial del proceso y este diseño depende fundamentalmente de la existencia de técnicos altamente cualificados que conozcan las tecnologías y sus reglas de aplicación. El disponer de los recursos humanos suficientes de estas características es lo que determinan el grado de autonomía tecnológica de un país en un sector tan sensible como la microelectrónica.

El panorama mundial de la microelectrónica ha estado tradicionalmente dominado por los EEUU, tanto por ser los introductores de los principales avances tecnológicos y científicos, como por el tamaño de su mercado y su participación en el volumen de producción mundial.



Sin embargo, en los últimos años se ha producido una avalancha de microelectrónica japonesa y china que está entrando de forma masiva en EEUU, como lo demuestra el hecho de que el 43% de población japonesa se destina en 1983 a la exportación, mientras que solamente el 8% de producción americana se destinaba a la exportación en ese mismo año. En cualquier caso, la posición Europea es absolutamente dependiente en este sector vital para el desarrollo del futuro.



Masiva fabricación de microchip por parte de Japón y China.

A pesar de la creciente cantidad de “chip” que son consumidos por la industria mundial, lo cierto es que para una persona no experta, un chip o circuito integrado resulta prácticamente un desconocido. Incluso en los países más desarrollados, pocas personas son capaces de reconocer este tipo de elementos, en cambio el número de aparatos y utensilios que contienen circuitos integrados nos rodean de forma inevitables.



Diversos tamaños de chips semiconductores

Así pues, la microelectrónica (los chips) no es en sí misma un producto de consumo final, un buen intermedio que entra a formar parte de un gran número de productos y procesos. Uno de los vehículos a través de los cuales la microelectrónica penetra simultáneamente en los más variados sectores económicos es la Informática.