

Universidad de La Habana  
Facultad de Matemática y Computación



# Transistor, microchip y microprocesador

Autores:

**Javier E. Domínguez Hernández. C-412**  
**David Orlando De Quesada Oliva. C-411**

Fecha

20 de octubre de 2022

# Resumen

Una síntesis de que personalidades participaron a lo largo de la historia en la creación del transistor, el microchip y el microprocesador, y como fue el camino para la invención de estos importantes componentes que forman parte no solo de la computadora actual, sino también de la gran mayoría de los dispositivos electrónicos que usamos en el día a día.

# Abstract

A synthesis of which personalities participated throughout history in the creation of the transistor, the microchip and the microprocessor, and how was the path for the invention of these important components that are part not only of the current computer, but also the vast majority of electronic devices that we use on a daily basis.

**Keywords:** transistor, microchip, microprocesador, computación, descubrimiento, hardware

# Índice general

1. El transistor	1
2. El microchip	6
3. El microprocesador	7
Bibliografía	8

# Índice de figuras

1.1.	<b>ENIAC</b> primera computadora que utilizó los <b>tubos de vacío</b> . . . .	2
1.2.	<i>John Bardeen, William Shockley y Walter Brattain</i> , de izquierda a derecha en 1948. . . . .	4
1.3.	Réplica del primer <b>transistor</b> . . . . .	4

# Capítulo 1

## El transistor

Antes de la invención del primer transistor a finales de la década de 1930, ya existían dispositivos que cumplían la misma función que este pero con una menor eficiencia.

A finales del siglo XIX con el incipiente desarrollo de la tecnología de comunicación inalámbrica y la construcción de sistemas que utilizaran este método por la *compañía Marconi*, *Guglielmo Marconi* le asignó el cargo de consejero científico al físico inglés *John Ambrose Fleming*. *Marconi* necesitaba ayuda para mejorar el **detector**, que es el dispositivo que se encarga de extraer información de una corriente de radiofrecuencia modulada, y aunque ya él había desarrollado un **detector magnético**, este solo brindaba una señal de frecuencia de audio a un receptor de teléfono. Un **detector** confiable que pudiera guiar un instrumento de impresión era necesario. Fleming pudo desarrollar un **tubo al vacío** como resultado de su trabajo con **bombillas de efecto Edison**, a estas las denominó **válvulas de oscilación** ya que pasaba corriente en una sola dirección. Fleming presentó una patente para estos tubos, cedida a la *compañía Marconi* en el Reino Unido en noviembre de 1904 y esta se emitió en septiembre de 1905. Conocida más tarde como la **válvula Fleming**, la **válvula de oscilación** se desarrolló con el fin de rectificar la corriente de radiofrecuencia como componente detector de circuitos receptores de radio. [3]

En el propio siglo XIX ingenieros de telégrafos y teléfono habían reconocido la necesidad de incrementar la distancia que la señal pudiera ser transmitida. En 1906 *Robert Von Lieben* solicitó una patente para un **tubo de rayos catódicos** que usaba una bobina de deflexión magnética externa y estaba destinado a usarse como amplificador en equipos de telefonía. A *Lee de Forest* se le acredita la invención del tubo triodo en 1907, el cual tenía la capacidad de amplificar las señales, y que fue el primero de su tipo que tuvo uso práctico. Sin embargo estos **tubos de vacío** utilizados para amplificar la música y la voz que hicieron posibles las llamadas de larga distancia, creaban mucho calor y se quemaban muy rápido, requiriendo alto mantenimiento. [3,

2]

La **ENIAC** (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) fue la primera computadora en usar los **tubos de vacío**, exactamente 18 000 de estos para poder funcionar, que hicieron que aquel dispositivo ocupara el tamaño de una habitación completa. Estos tubos permitían que las señales fueran enviadas y los cálculos realizados de forma más rápida a través del uso de conmutación eléctrica en vez de conmutación mecánica. Debido al enorme consumo de energía eléctrica de la **ENIAC**, muchas personas creyeron que esta se destruiría, sin embargo los **tubos de vacío** le permitieron soportar y funcionar. [1].

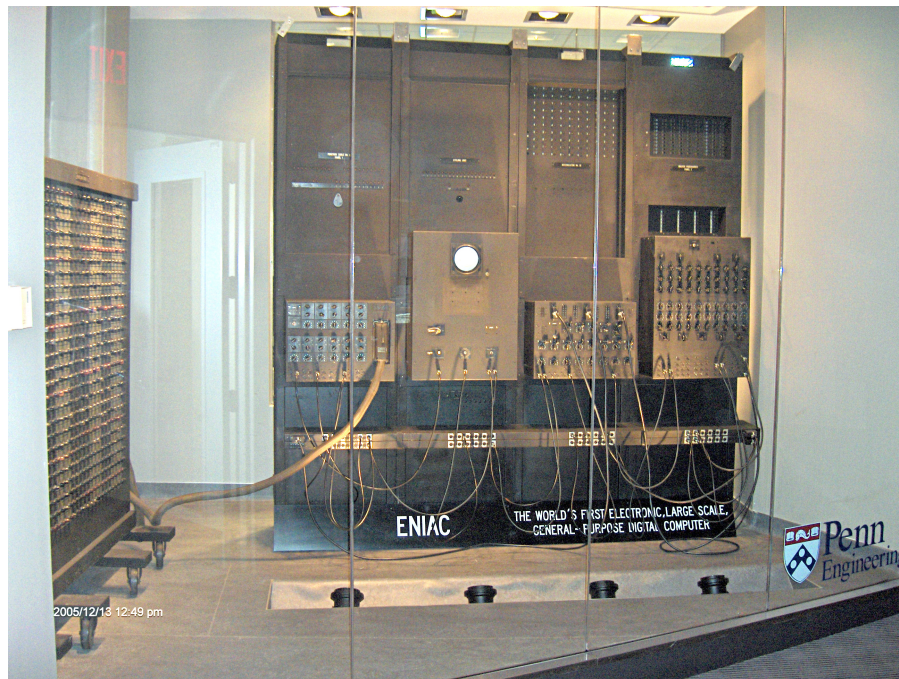


Figura 1.1: **ENIAC** primera computadora que utilizó los **tubos de vacío**.

## El surgimiento

Debido a que las computadoras dependían de los **tubos de vacío** tan frágiles, grandes, costosos y con un consumo enorme de energía, solo las grandes compañías, los militares y las universidades con proyectos de investigación podían permitírselas. Por esta razón el inicio de la era digital, aquella donde los dispositivos electrónicos se convertirían en una parte indispensable en nuestro día a día, no ocurriría sino hasta



el martes 16 de diciembre de 1947. Ese día 2 científicos en los *laboratorios Bell* lograron armar un pequeño artilugio que habían inventado a partir de unas tiras de oro, papel de aluminio, un trozo de material semiconductor y un sujetapapeles doblado, el cual movido a la perfección podía amplificar una corriente eléctrica y encenderla y apagarla.

Durante mucho tiempo hubo una persona encargada de encontrar un reemplazo para los **tubos de vacío**, un reemplazo menos costoso, más sólido y más barato, esa persona fue el físico experto en estado sólido *William Shockley*, graduado del **MIT** (*Massachusetts Institute of Technology*), quien fue contratado por *Mervin Kelly* jefe del departamento de **tubos al vacío** de los *laboratorios Bell* con este fin. Luego de 3 años a *Shockley* se le ocurrió que podría encontrar una solución utilizando materiales sólidos como el silicio en vez de los filamentos de una bombilla, “Se me ha ocurrido que es posible crear un amplificador utilizando semiconductores en vez del vacío”, escribió *Shockley*. Él parecía tener la capacidad de visualizar la teoría cuántica por cómo explicaba el movimiento de los electrones. Sus colegas decían que podía mirar material semiconductor y ver los electrones. Sin embargo, para transformar su intuición en un invento real, *Shockley* necesitaba un socio que fuera un hábil experimentador, y fue *Walter Brattain* quien disfrutaba creando dispositivos con semiconductores quien se unió a *Shockley* en su tarea. Lamentablemente sus ideas tuvieron que esperar pues recién comenzó la II Guerra Mundial, y no fue hasta casi 4 años después que regresaron a su trabajo en los laboratorios que retomaron su investigación, y fueron asignados a un grupo cuyo objetivo principal era encontrar el tan buscado reemplazo sólido para los **tubos de vacío** utilizando semiconductores. Esta vez decidieron incorporar al grupo un nuevo teórico además de *Shockley*, experto en teoría cuántica, *John Bardeen*, un niño genio que se había saltado tres grados en la escuela, *Bardeen* había trabajado durante su servicio en tiempos de guerra en la Artillería Naval y discutió el diseño de torpedos con nada más ni nada menos que *Albert Einstein*. Él era uno de los mejores expertos del mundo en el uso de la teoría cuántica para comprender cómo materiales conducen la electricidad, y tenía, según sus colegas, una “capacidad genuina para colaborar fácilmente con experimentadores y teóricos”. Así, ya se habían juntados los 3 hombres más importantes de este proyecto.



Figura 1.2: *John Bardeen, William Shockley y Walter Brattain*, de izquierda a derecha en 1948.

Las más sorprendentes ideas provinieron de las interacciones entre ellos. "La cercana y constante colaboración entre experimentalistas y teóricos se extendió a través de todas las etapas de la investigación, desde la concepción del experimento hasta los análisis de los resultados", dijo *Bardeen*. Gracias a esta estrecha colaboración fue que el 16 de diciembre de 1947 lograron crear el primer **transistor** de la historia.



Figura 1.3: Réplica del primer **transistor**.

Los *laboratorios Bell* fueron el fruto de un inmenso trabajo y hasta cierto punto una apuesta de la **AT&T** (*American Telephone and Telegraph Company*) que a principios de 1907 pasaba por una grave crisis, y con la guía *Alexander Graham Bell*, *Theodore Vail* y el apoyo de la junta directiva lograron salvar a la empresa de la quiebra, y a la vez juntar un gran talento en este lugar, teóricos, científicos de materiales, metalúrgicos, ingenieros e incluso escaladores de postes de **AT&T**, y fueron 3 de estos talentosos expertos los que hicieron el descubrimiento, sin embargo la invención del **transistor** no fue el resultado del trabajo de solo ellos 3, fue la mezcla del conocimiento de diversos talentos presentes desde el inicio en los *laboratorios Bell*, e incluso antes. Como escribiera *William Shockley* "Son necesarios muchos hombres de varios campos de la ciencia, juntando su talento, para poder llevar a cabo toda la investigación necesaria para el desarrollo de un nuevo dispositivo".

## Capítulo 2

### El microchip

## Capítulo 3

# El microprocesador

# Bibliografía

- [1] Lisa Richards. «The Vacuum Tube in computer history». En: *The History of Vacuum Tubes in Computer History* (sep. de 2022). URL: <https://www.mapcon.com/us-en/the-vacuum-tube-in-computer-history> (vid. pág. 2).
- [2] «Triode». En: *Wikipedia* (ago. de 2022). URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Triode> (vid. pág. 2).
- [3] «Vacuum tube». En: *Wikipedia* (sep. de 2022). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum\\_tube](https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum_tube) (vid. pág. 1).