

2. TIPOS DE SEMICONDUCTORES

Proyecto: "No es magia es ciencia"

Materia: Tecnología - 3º ESO

Los semiconductores son materiales con propiedades eléctricas intermedias entre los conductores (como el cobre) y los aislantes (como el plástico). Son la base de toda la electrónica moderna, desde los móviles hasta los ordenadores. Existen diferentes tipos de semiconductores según cómo se modifican sus propiedades.

■ SEMICONDUCTOR TIPO N (electrones)

En los semiconductores tipo N, la letra "N" significa **Negativo**, porque las partículas que transportan la corriente eléctrica son electrones, que tienen carga negativa.

Portadores de carga:	Electrones (carga negativa -)
Dopante utilizado:	Fósforo (P), Arsénico (As) o Antimonio (Sb)
Átomos del dopante:	5 electrones en la capa externa (pentavalentes)
Resultado:	Sobran electrones libres para conducir electricidad

¿Cómo funciona?

El semiconductor base (normalmente silicio) tiene 4 electrones en su capa externa. Cuando añadimos un átomo de fósforo (que tiene 5 electrones), 4 de ellos se unen con átomos vecinos de silicio, pero queda 1 electrón libre. Este electrón extra puede moverse fácilmente y conducir la corriente eléctrica.

■ SEMICONDUCTOR TIPO P (huecos)

En los semiconductores tipo P, la letra "P" significa **Positivo**. Aunque puede parecer extraño, la corriente no la transportan partículas positivas, sino la **ausencia de electrones**, que llamamos "huecos" o "agujeros".

Portadores de carga:	Huecos (ausencia de electrones, se comportan como carga +)
-----------------------------	--

Dopante utilizado:	Boro (B), Galio (Ga) o Indio (In)
Átomos del dopante:	3 electrones en la capa externa (trivalentes)
Resultado:	Faltan electrones, creando "huecos" que actúan como cargas positivas

¿Cómo funciona?

Cuando añadimos un átomo de boro (que solo tiene 3 electrones) al silicio, falta un electrón para completar los enlaces con los átomos vecinos. Esta falta crea un "hueco". Los electrones de átomos cercanos pueden saltar a llenar ese hueco, pero al hacerlo crean un nuevo hueco donde estaban. El resultado es que los huecos se mueven en dirección contraria a los electrones, como si fueran partículas positivas.

■ ■ ¿QUÉ SON LOS DOPANTES?

Los **dopantes** son elementos químicos que se añaden en pequeñas cantidades a un semiconductor puro (como el silicio) para modificar sus propiedades eléctricas. Este proceso se llama **dopaje** o **dopado**.

Tabla Comparativa de Dopantes

Tipo	Dopantes	Electrones en capa externa	Efecto
Tipo N	Fósforo (P) Arsénico (As) Antimonio (Sb)	5 electrones (pentavalentes)	Aportan electrones extra
Tipo P	Boro (B) Galio (Ga) Indio (In)	3 electrones (trivalentes)	Crean huecos (falta de electrones)

El Proceso de Dopaje

El dopaje se realiza en condiciones muy controladas durante la fabricación de componentes electrónicos. Solo se necesita una cantidad muy pequeña de dopante: aproximadamente **1 átomo de dopante por cada 10 millones de átomos de silicio**. A pesar de esta pequeña cantidad, es suficiente para cambiar completamente las propiedades eléctricas del material.

¿Por qué es importante el dopaje?

- **Diodos:** Se crean uniendo un semiconductor tipo N con uno tipo P
- **Transistores:** Son la base de todos los procesadores, formados por capas N-P-N o P-N-P
- **Circuitos integrados:** Contienen millones de transistores con diferentes dopajes
- **Paneles solares:** Utilizan la unión P-N para convertir luz en electricidad
- **LEDs:** Emiten luz cuando la corriente pasa a través de una unión P-N

■ CURIOSIDADES

1. **Silicio:** Es el segundo elemento más abundante en la Tierra (después del oxígeno), por eso es tan usado en electrónica.
2. **Pureza extrema:** El silicio usado en semiconductores debe ser 99.9999999% puro (9 nueves).

3. **Nombre:** La palabra 'semiconductor' significa literalmente 'medio conductor', porque conduce electricidad mejor que un aislante pero peor que un conductor.

4. **Temperatura:** Los semiconductores funcionan mejor a bajas temperaturas. Por eso los ordenadores necesitan ventiladores.

■ RESUMEN

Tipo N: Semiconductor con **electrones extra** (carga negativa) aportados por dopantes pentavalentes (5 electrones).

Tipo P: Semiconductor con **huecos** (ausencia de electrones, comportamiento positivo) creados por dopantes trivalentes (3 electrones).

Dopantes: Elementos químicos añadidos en pequeñas cantidades para modificar las propiedades eléctricas del semiconductor puro.