

Evolución de los semiconductores en el desarrollo tecnológico

Evolución de los semiconductores en el desarrollo tecnológico

Introducción y reseña histórica de los avances en semiconductores durante el siglo XX

En esta experiencia educativa, conocerás el componente principal de muchos dispositivos que se utilizan diariamente, es decir, el semiconductor. Este término no es reciente, pues fue Alessandro Volta quien se encargó de acuñarlo en 1782, cuando realizó las primeras observaciones sobre los efectos producidos por dichos materiales. Sus anotaciones fueron analizadas, posteriormente, en 1833, por Michael Faraday, quien estudió la resistencia del sulfuro de plata (usado como componente en ese momento) y descubrió que dicha propiedad disminuye a medida que aumenta la temperatura.



Los semiconductores son materiales fundamentales en las industrias de la electrónica y de la información, ya que han evolucionado significativamente en el siglo XX y, además, han desempeñado un papel crucial en el desarrollo de la tecnología moderna; por ejemplo, cuando se exponen a determinadas circunstancias, como el ambiente, la humedad, la temperatura o campos magnéticos, trabajan de cierta manera para realizar su función. Algunos semiconductores pueden funcionar como conductores, es decir, permiten el paso de la corriente eléctrica; por su parte, algunos otros, como los semiconductores aislantes, impiden la circulación de dicha energía (Rebound Electronics, 2023).

El impacto de los semiconductores no se limita a la industria manufacturera, ya que también forman parte de la innovación científica, al brindar soluciones a problemas del mundo real; por ejemplo, en el sector de las telecomunicaciones, desempeñan un papel clave en el funcionamiento de su infraestructura moderna. Así, desde el siglo pasado, han cobrado cada vez más importancia en varios tipos de dispositivos, como teléfonos móviles y televisores; además, ahora, han ganado mucha importancia en otros ámbitos, como en el de los coches eléctricos (Hermosillo Experience Matters, s.f.). A menudo, se observa que los semiconductores se consideran exclusivos de determinadas industrias y, por lo regular, se asocian únicamente con grandes maquinarias; sin embargo, en realidad, se encuentran presentes en múltiples electrodomésticos y demás aparatos de la vida cotidiana, como se comentó anteriormente.

Al resaltar su importancia, aplicaciones, usos comunes y ventajas significativas, se puede considerar que la tecnología de semiconductores ha avanzado tanto que ayuda a realizar tareas específicas y, por ende, resulta indispensable para muchos trabajos.

La Segunda Guerra Mundial fue el evento que desencadenó el desarrollo de esta tecnología, pues se utilizaron semiconductores en aviones, radares, satélites y demás aparatos; estos progresos permitieron utilizarlos en otras áreas, incluido el ámbito doméstico.

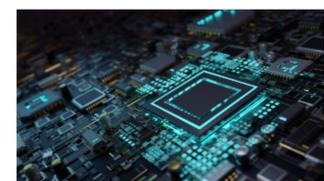
Los materiales semiconductores prevalentes y sus aplicaciones más significativas

Actualmente, el silicio es el material semiconductor más utilizado para esta tecnología; por ejemplo, se utiliza con frecuencia en productos como microprocesadores, memorias y sensores. Esto es posible porque se trata de uno de los materiales más abundantes en el planeta, tan solo después del oxígeno.

Algunos de los componentes más importantes incluyen silicio, germanio, compuestos III-V (GaN, GaAs) y óxidos metálicos (ZnO, SnO₂); dichos materiales desempeñan un papel clave en el desarrollo de tecnologías, ya que se utilizan en diversas aplicaciones, como teléfonos móviles, computadoras y microondas. No obstante, hay otros materiales que se utilizan en la construcción de semiconductores, como el azufre y el indio, que son ampliamente solicitados en la industria.

Las empresas que fabrican algunos productos, como dispositivos portátiles y refrigeradores, realizan investigaciones para desarrollar otras tecnologías, como diseño de chips, microprocesadores, entre otros sistemas altamente avanzados y eficientes (López, 2022). En este sentido, los semiconductores están fabricados a partir de materiales cristalinos (grafeno, disulfuro de molibdeno o fosforo de indio) y se caracterizan por la conductividad eléctrica; de hecho, esta propiedad los hace muy adecuados para fabricar varios dispositivos electrónicos, como instrumentos de precisión, diodos, transistores o sensores.

Desafíos emergentes de los semiconductores para futuras aplicaciones



En la actualidad, los semiconductores presentan numerosos desafíos; en parte, porque son necesarios para muchos dispositivos, ya que se han convertido en piezas indispensables de los últimos avances tecnológicos. Esta situación se debe a que cuentan con una ventaja muy grande: los semiconductores pueden utilizarse para muchas cosas; por ejemplo, tienen una amplia gama de aplicaciones, desde transistores en circuitos

integrados hasta diodos emisores de luz (LED). No obstante, dicho beneficio también genera un serio inconveniente, ya que los dispositivos dependen mucho de ellos. Esto puede provocar escasez de piezas y materiales, lo cual limita la fabricación o desarrollo de aplicaciones o dispositivos que dependan en gran medida de semiconductores; entonces, al suponer un elemento imprescindible, su desabastecimiento puede llegar a representar un grave problema, sobre todo si no se realizan los cálculos adecuados de producción.

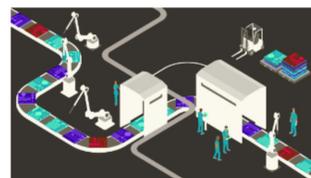
Uno de los retos más importantes de los semiconductores es que necesitan ser cada vez más eficientes y potentes, especialmente en términos de consumo, resistencia y durabilidad. En el primer caso, a medida que los dispositivos electrónicos se vuelven más compactos y se integran en una variedad de aplicaciones, se requiere una reducción significativa en el consumo de energía; por consiguiente, los dispositivos móviles, la electrónica portátil y los sensores autónomos necesitan baterías de mayor duración, lo cual impulsa la demanda de semiconductores más eficientes energéticamente. En términos de resistencia y durabilidad, los semiconductores deben soportar condiciones extremas, incluidas altas temperaturas y radiación; por tanto, ambos aspectos suponen preocupaciones cruciales en este ámbito.

Por otro lado, es importante mencionar que los semiconductores pueden adaptarse a otro tipo de tecnología, como la inteligencia artificial y el internet de las cosas (IoT), donde su funcionamiento requiere un procesamiento superior; en este sentido, resulta fundamental tomar en cuenta que los semiconductores no solo se utilizan para aplicaciones, sino que también deben resistir condiciones ambientales extremas para seguir operando de manera adecuada.

Uno de los mayores retos es la necesidad de nuevos materiales; en este caso, aunque el silicio abunda en el planeta, sí puede llegar a generarse cierta escasez de material. Por ejemplo, en la industria automotriz, el desabasto de chips en las computadoras de los vehículos puede ocasionar una disminución significativa en la producción; por tanto, se necesitan nuevos materiales para satisfacer la demanda, sin afectar las cualidades que ya tienen, como velocidad, eficiencia y potencia. La exploración de materiales semiconductores alternativos, como nanotubos de carbono, grafeno y materiales orgánicos, se ha convertido en un desafío clave; estas sustancias prometen ventajas en términos de rendimiento y eficiencia energética, pero aún enfrentan obstáculos en su producción y aplicación a gran escala.

Análisis comparativo entre materiales semiconductores actuales y en fase de desarrollo

Desde hace décadas, los materiales semiconductores actuales, como el silicio y el germanio, resultan indispensables en la electrónica, aunque también presentan varias limitaciones. A continuación, se explican algunos materiales que pueden utilizarse en semiconductores, ya que aportan gran valor a las aplicaciones actuales:



- Grafeno. Se trata de un componente muy fino, ideal para electrónica flexible, con alta conductividad eléctrica y térmica, pues no se calienta con rapidez y, además, soporta altas temperaturas. Las pruebas han demostrado que es una buena opción para usarse en componentes electrónicos, especialmente en aquellos que requieren alta velocidad, eficiencia energética y fabricación de chips.
- Disulfuro de molibdeno. Es un compuesto químico con estructura laminar que posee diversas aplicaciones, ya que actúa como lubricante sólido, como material semiconductor en electrónica y, asimismo, desempeña un papel indispensable en nanotecnología. Su versatilidad lo convierte en un material importante en diversas industrias y campos de investigación, así que lo hace valioso en la fabricación de dispositivos electrónicos en miniatura, como transistores y sensores.
- Fosforo de indio. Esta sustancia ha recibido muy buenas críticas como semiconductor y, además, ha proporcionado resultados para su uso en dispositivos ópticos y electrónicos, por ejemplo, en los siguientes rubros:
 - Comunicaciones ópticas de alta velocidad, como fibra óptica.
 - Aplicaciones láser, como las impresoras que escanean documentos, imágenes o códigos de barras.
 - Aplicaciones de fotodetectores, como en los mecanismos utilizados para detectar movimiento dentro de un campo de visión.

Estos nuevos materiales semiconductores ofrecen importantes ventajas en términos de rendimiento y aplicaciones potenciales, como la electrónica flexible y la eficiencia energética; sin embargo, superar los desafíos técnicos, así como adaptarse a los métodos de fabricación existentes, resulta crucial para aprovechar plenamente su potencial en electrónica y, por tanto, integrarlos a la tecnología del futuro.

Referencias bibliográficas

- Hermosillo Experience Matters. (s.f.). *Cómo entrar a la industria de semiconductores de México en 2023*. Recuperado de <https://hermosillo.com/como-entrar-a-la-industria-de-semiconductores-de-mexico-en-2023-2/?lang=es>
- López, J. (2022). *El próximo gran avance en la fabricación de chips está en las manos de una sola empresa, y llegará en 2025*. Recuperado de <https://www.xataka.com/investigacion/proximo-gran-avance-fabricacion-chips-esta-manos-sola-empresa-llegara-2025>
- Rebound Electronics. (2023). *Las muchas aplicaciones de los semiconductores* Recuperado de <https://rebounde.com/es/insights/blog/the-many-applications-of-semiconductors-12/>



La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.