

Nanoelectrónica: la nueva era de la miniaturización y la física cuántica

Rodolfo Echandi Pacheco ¹

Resumen

Una vez que la electrónica se establece como ciencia, se siguen realizando nuevas búsquedas, de entre ellas nace lo que se conoce como nanoelectrónica. Esta disciplina es bastante novedosa, de hecho, está confinada a laboratorios y centros de investigación y se refiere al uso de dispositivos con un grado de miniaturización muy elevado, donde la física "normal" no puede ser aplicada, sino que se entra al mundo de la física cuántica, proporcionando un gran potencial de desarrollo y aplicación para el desarrollo de diferentes dispositivos que se puedan implementar con esta técnica.

Descriptorios

Nanoelectrónica/nanómetros/dispositivos de efecto cuántico/ciencia ficción/micromáquinas

Abstract

Once the electronics settles down as science is continued making new searches being born this way what it is known like nanoelectronics. This discipline is quite new in fact we only see it in laboratories and research centers. It talks about how to use devices with a very elevated degree of miniaturization where the normal physics cannot be applied but that it enters the world of the quantum physics. It provides a great potential of development of different devices that can be implemented with this technique.

Key Words

¹ Ingeniero electrónico, Director de la carrera de Ingeniería en Circuitos y Sistemas Electrónicos de ULACIT. Correo electrónico: rechandi@ulacit.ac.cr

Nanoelectronics/nanometers/ quantum effect devices/fiction science/micromachines

I. ¿Qué es la nanoelectrónica?

Desde tiempos antiguos, el ser humano ha tratado de explicarse una serie de fenómenos que lo rodean, por dos razones fundamentales: su naturaleza investigadora y el hecho de poder aplicar todas esas explicaciones a su vida cotidiana para hacerla más llevadera. Algunos de los fenómenos que han cautivado la curiosidad humana son la luz, la electricidad, el magnetismo y la gravedad, entre otros.

Los diversos descubrimientos a los que se ha llegado luego de estudiar todos esos fenómenos, trajeron el nacimiento de nuevas ciencias como la física atómica, la computación y la electrónica entre otras, y origino que el hombre tenga a su alrededor una serie de dispositivos, basados en estas ciencias, que hacen su vida diaria más fácil en todos sus aspectos, como es el caso de la computadora.

Ahora bien, gracias a todos estos descubrimientos y dispositivos que se han desarrollado, así como a las características industriales y de otras áreas de desarrollo, el fabricar máquinas más pequeñas para poder realizar más funciones en un espacio menor, aparece como la más directa y fascinante dirección para continuar el desarrollo, en un futuro cercano, de distintos dispositivos, con lo que

se introduce el concepto de nanoelectrónica.

La nanoelectrónica se refiere a la tecnología de diseño, fabricación y aplicación de dispositivos en una escala de nanómetros, o sea, un billón de metro (10^{-9} m), aproximadamente los diámetros juntos de diez átomos. Con esta nueva especialidad, se puede reducir substancialmente el tamaño de los circuitos integrados e incrementar la velocidad de procesamiento de las computadoras, lo que abre un mundo de nuevas aplicaciones y posibilidades.

La nanoelectrónica tiene sus raíces en los mismos inicios de la computación, donde el reto de la industria electrónica siempre fue la reducción del tamaño de las máquinas y el aumento, por otro lado, de su capacidad de trabajo. En nuestros días, el camino de lo grande a lo pequeño está llegando a su fin, ya que los investigadores a lo largo del mundo, usando las herramientas y técnicas de lo que se conoce como electrónica del efecto cuántico, están creando dispositivos electrónicos que son hechos apenas con algunos átomos o que realizan su trabajo con un electrón.

Lo que se está haciendo es controlar el flujo de los electrones, cosa que los dispositivos convencionales pueden lograr, pero con dispositivos de efecto cuántico, los cuales poseen menor consumo de potencia, una

característica discreta, un menor tamaño, una mayor velocidad y niveles de voltajes cuantificados; entonces ¿por qué no sustituirlos por los dispositivos convencionales?

La respuesta a esa pregunta es muy simple y se reduce a que la tecnología no permite, en estos momentos, construir artefactos lo suficientemente pequeños para trabajar en forma correcta.

Además, estos elementos son muy sensibles a cargas individuales, por lo que hay que tener entornos y materiales para la construcción muy limpios, hablando en términos de cargas.

II. Su aplicación en las nanocomputadoras

Sabiendo la importancia de las computadoras en la vida cotidiana de todo ser humano, la aplicación de la nanoelectrónica en el desarrollo de las computadoras será algo trascendental, ya que estas máquinas poseen internamente una gran cantidad de dispositivos electrónicos convencionales, los cuales, al ser sustituidos por dispositivos de efecto cuántico, lograrán que estas sean más rápidas, poderosas y pequeñas, además de que costo también se verá afectado en forma positiva.

Todo esto suena como algo de ciencia ficción, pero en estos momentos se están resolviendo los pequeños

problemas del manejo del mundo cuántico, por lo tanto, la nanoelectrónica surgirá como una técnica que revolucionará el mundo que nos rodea en forma monumental.

De hecho, ya existen algunos laboratorios e investigadores que proponen una nueva tecnología basada en los conceptos de electrónica de efecto cuántico, y han creado dispositivos llamados "micromáquinas", las cuales tienen el poder de una máquina normal, pero en el mundo microscópico.

III. Referencias bibliográficas

Chapra, S. (1989). *Introducción a la Computación para Ingenieros*. México: McGraw-Hill.

Serway, R. (2002). *Física*. México: McGraw-Hill.

McGill, E. (1989). *Understanding Computers*. Nueva York: Macmillan.

Wolfe, Holonyak y Stillman (1988). *Physical Properties of Semiconductors*. New York: Prentice Hall.

Rizzioni, G. (2002). *Principios y Aplicaciones de Ingeniería Eléctrica*. México: McGraw-Hill.