

## Nanotecnología

### Buscan en la naturaleza componentes de los circuitos integrados del futuro

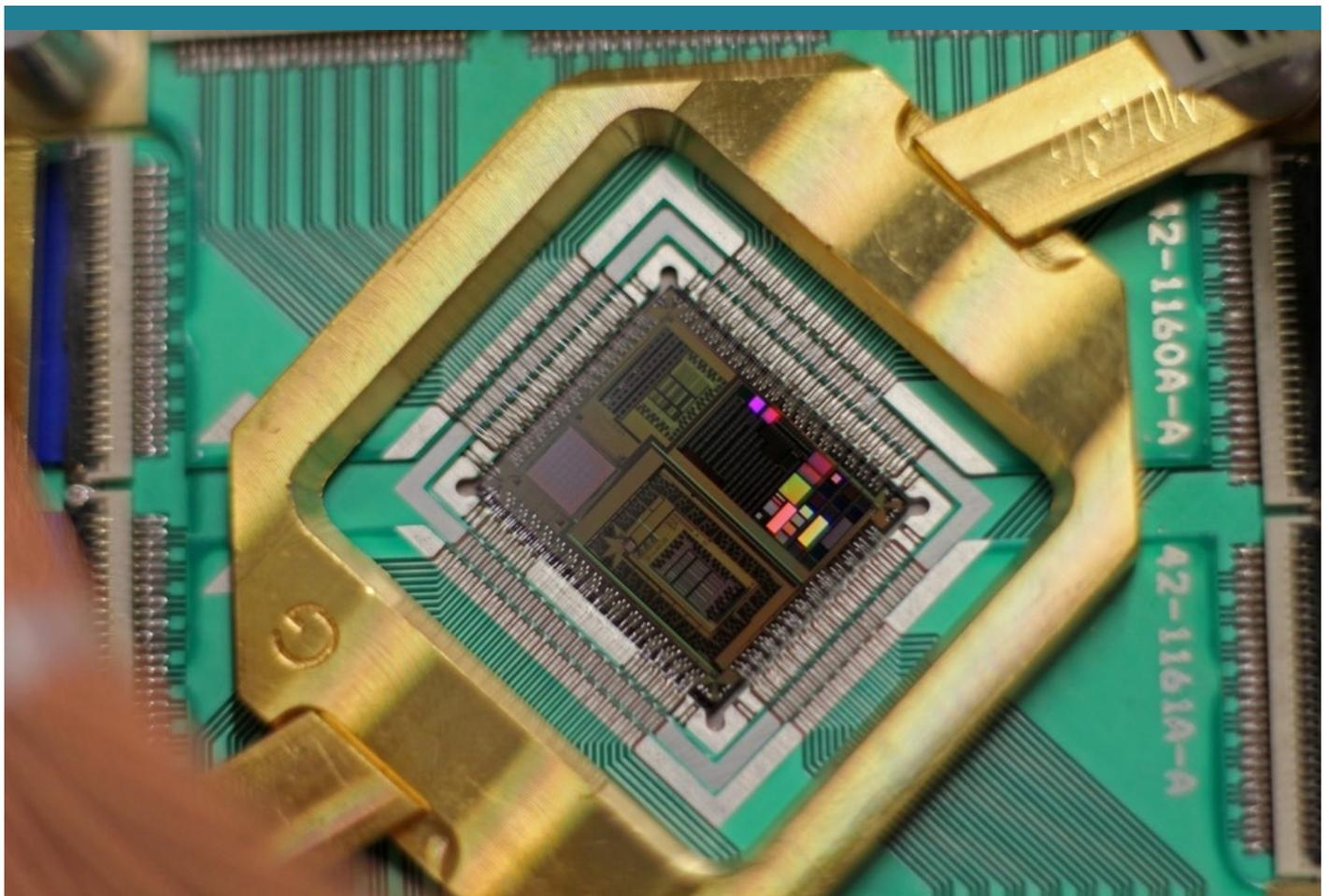
Los dispositivos electrónicos que utilizamos a diario basan su funcionamiento en circuitos integrados cada vez más pequeños. La evolución tecnológica marca una tendencia hacia la miniaturización de componentes que permita un mayor volumen de almacenamiento de datos y la creciente disponibilidad de funciones.

Un ejemplo que se tiene a mano es el cambio en las dimensiones de los teléfonos celulares de 30 años a esta parte. El primer modelo a mediados de la década del '80 pesaba 800 gramos y medía 33 x 4,5 x 8,9 cm. Visto así se asemejaba más a un ladrillo, si se lo compara con un equipo de última generación de estos tiempos de 70 x 142 mm y 132 gramos de peso.

La tecnología tiene a la miniaturización en el centro de la escena, con un desarrollo constante gracias a herramientas como la nanotecnología que posibilita manipular a escalas cercanas a la mil millonésima parte de un metro. Escapa a la imaginación humana cómo es trabajar en ese terreno, pero los científicos lo asemejan al armado de un rompecabezas, ubicando átomos individuales en determinadas posiciones.

Si se trazara una proyección con respecto al mínimo tamaño que pueden llegar a alcanzar los elementos de un circuito integrado, se estima que en no más de 20 años se estaría llegando a una escala casi atómica. Lo que representa un límite, ya que no se conoce nada más pequeño que un átomo.

Con esa barrera por delante, la comunidad científica internacional ya se encuentra trabajando en alternativas a esta encrucijada. Un proyecto de investigación del que forman parte el doctor Rodolfo Romero y el grupo de investigación en Nanofísica del Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica (IMIT) (UNNE-CONICET) ven la alternativa de desarrollar circuitos replicando los procesos naturales.



Con esto se plantea un nuevo paradigma, el de la "electrónica molecular" que es una línea que estudia el uso de moléculas orgánicas en la electrónica. Lejos de ser ciencia ficción, los científicos buscan homologar a las moléculas de la naturaleza como componentes de un circuito electrónico.

La pregunta inmediata a este concepto sería: ¿cualquier molécula de la naturaleza puede servir para ser utilizado como un Cable, un transistor, un rectificador?. No, y ahí radica la esencia de la investigación que a nivel mundial ya lleva aproximadamente 20 años.

El doctor Romero explica con más detalle la tarea desarrollada en todo ese tiempo. La comunidad científica trabaja en el diseño de circuitos a escala nanométrica que tenga como base estructuras moleculares naturales o artificiales. Una gran cantidad de grupos dispersos en el mundo trabajan en hallar conformaciones moleculares patrones que puedan realizar las funciones de conductores, diodos, transistores, etc. dentro de un circuito electrónico.

Ahora, ¿qué lleva a los científicos a optar por este camino de la electrónica molecular?. Esta mirada hacia la naturaleza fue una salida casi obligada a la limitante de la miniaturización. Sólo en este escenario se produce lo que artificialmente es complicado. En la naturaleza, siguiendo las leyes de la mecánica cuántica, los átomos se ensamblan a partir de interacciones eléctricas a escalas más pequeñas que cualquiera de los circuitos hoy conocidos.

Concretamente el grupo de Nanotecnología del IMIT trabajó derivadas del benceno y otros sistemas basados en carbono, como el grafeno, cuya estructura consiste en una única capa de átomos carbono distribuidos cíclicamente en forma de hexágono, similar a un panal de abeja. El trabajo pretendía determinar mediante cálculos y simulaciones, si estos sistemas, por su conformación, podrían llegar a comportarse como en transistor.

*"Esta mirada hacia la naturaleza fue una salida casi obligada a la limitante de la miniaturización"*

Las pruebas consistían en determinar las propiedades que surgían de variar los enlaces a un átomo, en distintos carbonos de la estructura del benceno. Las conclusiones fueron positivas, al comprobar que las propiedades variaban en función de que los carbonos sean adyacentes o separados y del átomo elegido.

*"Los científicos buscan homologar a las moléculas de la naturaleza como componentes de un circuito electrónico"*

De igual manera los investigadores del IMIT estudiaron distintas moléculas, buscando en todo momento características que les permitan ser utilizadas de manera artificial como componentes individuales de un circuito.

¿En qué consisten las pruebas realizadas?. "Son evaluaciones en base a modelos teóricos y computacionales, que nos permiten modelar los sistemas, evaluar resultados y sacar conclusiones

El doctor Romero junto a los demás integrantes del grupo de Nanofísica, integrado por los doctores Sergio Gómez; Alejandro Ferrón y el becario post doctoral Diego Acosta Coden, son conscientes que forman parte de una camada de investigadores que tienen por delante el desafío de buscar la aplicabilidad de la electrónica molecular.

En ese sentido Romero fija el interés del grupo en el área de la computación y el control cuántico. Es decir con el desarrollo de porciones de dispositivo que puedan servir para calcular y computar datos. "Estamos en la etapa inicial con un horizonte de 20 años para que sea aplicable a una tecnología específica".

Juan Monzón Gramajo