

► Los avances en microelectrónica en la vida cotidiana

En el marco del programa de colaboración científica y tecnológica, visitó el país el doctor Carles Cané, director del Centro Nacional de Microelectrónica de Barcelona. Su objetivo fue evaluar proyectos para establecer una cooperación con el Centro INTI-Micro y Nanotecnología que dirige la ingeniera Liliana Fraigi, y otros centros del instituto especializados en la materia. En una entrevista con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), ambos expertos dialogaron sobre las posibilidades de la nanotecnología y cómo el vínculo entre tecnólogos e industriales fortalece el desarrollo de un país. A continuación, reproducimos la entrevista.



Liliana Fraigi y Carles Cané exponen durante el encuentro sobre nanotecnología.

¿Qué entendemos por nanotecnología?

Fraigi: La nanotecnología se diferencia de otras disciplinas, especialmente de la electrónica y la microelectrónica, desde la concepción de formular dispositivos en su conjunto partiendo desde lo más pequeño de la materia, lo atómico y molecular, para ir construyendo con la concepción *bottom-up* (‘de abajo hacia arriba’).

¿Qué nos permite la nanotecnología?

Fraigi: Modelar, trabajar, controlar y adecuar las propiedades de los materiales de acuerdo a nuestras necesidades. Eso le da una característica funcional muy específica y a medida, “customizada”. De tal modo, la relevancia de la nanotecnología reside en la importancia de controlar la materia en la nanoescala. Si bien la revolución nanotecnológica está en sus comienzos, el impacto en la producción de bienes, salud, medioambiente, etc., ya es una realidad.

¿Cómo es el trabajo en el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) de Barcelona?

Cané: Allí tenemos un instituto conformado por unas doscientas personas, en el que desde hace unos años estamos trabajando en temas de microelectrónica. Fabricar circuitos integrados era para sistemas de comunicaciones y computadoras, y hemos ido evolucionando hacia el desarrollo de sensores y nuevas nanotecnologías que tienen aplicación en una multitud de campos, tales como locomoción, médico y agroalimentario. También, se está trabajando en el campo de la energía, que probablemente es uno de los que tenga mayor tracción. Tanto en Europa como a nivel mundial, las microtecnologías pueden hacer mucho en cuanto a gestión de sistemas energéticos limpios, pero también en la generación de energía de pequeñas dimensiones con dispositivos microelectrónicos.

¿Cuáles son las principales líneas de trabajo desde el Centro de Micro y Nanotecnología del INTI?

Fraigi: Coincidimos con las del CNM de Barcelona. Esencialmente, podemos decir que las grandes líneas son salud, medioambiente y energía. Estamos trabajando en el desarrollo de dispositivos en conjunto con otros grupos de INTI y de universidades, la detección de enfermedades —como chagas, aftosa, brucelosis— y sistemas de detección y monitoreo con materiales nanométricos junto con dispositivos microelectrónicos. También trabajamos en componentes electrónicos, hemos desarrollado memorias nanométricas, que en este momento estamos ensayando en el Espacio en un satélite, en calidad de agua e identificación por radiofrecuencia, entre otros temas.

En Barcelona, ¿cuál es el trabajo que están realizando puntualmente en energía?

Cané: Tenemos dos líneas principales que consisten en desarrollar sistemas electrónicos con el objetivo de sustituir la energía nuclear o energías que vienen del carbón, que son muy contaminantes, por energías más limpias. Las nuevas energías eólicas y solares tienen problema para optimizar su funcionamiento, requieren desarrollar una electrónica de control para trabajar en los parámetros óptimos, como sería en un automóvil operar el motor a las revoluciones que te dan más eficiencia. Otra línea tiene que ver con sistemas autónomos de energía para colocar en sitios donde no hay conexión a una red eléctrica, donde se podría poner una batería, pero estas también tienen un tiempo de vida limitado y pueden ser un problema medioambiental. Esta alternativa consiste en generar energía del medioambiente que rodea al sistema electrónico a través de diferentes métodos por diferencias de temperatura, por iluminación. Por ejemplo, si el sistema electrónico está en un ambiente de vibraciones, se puede conseguir energía por movimientos de ondas, entre otras alternativas. Las energías

renovables requieren de la combinación de expertos técnicos —en energía eólica, en los motores, en las aspas y en toda la parte mecánica de la estructura— y los expertos en electrónica, y es aquí donde nosotros tendríamos nuestra participación.

¿Hacia dónde apunta el trabajo conjunto entre Argentina y España?

Fraigi: Carles Cané visitó Buenos Aires para evaluar proyectos comunes y ver la posibilidad de una cooperación de la Comunidad Europea. Algunos temas que estamos viendo son alimentos y sensores sísmicos vinculados al petróleo.

Cané: En Europa, el uso de la nanotecnología es imparable. Yo quisiera destacar que siempre se está pensando para que dichas tecnologías se apliquen en beneficio de los ciudadanos. Es decir, no tenemos que tener una percepción negativa de los nuevos desarrollos porque las propias instituciones europeas y de cada país ya generan regulaciones suficientes como para que se considere que los procesos son los adecuados y los que hay que seguir.

¿La nanotecnología es una disciplina más democrática?

Fraigi: El hecho de que la nanotecnología sea una disciplina horizontal es positivo, porque hay un mayor derrame en el conocimiento. Con ello no quiero decir que el debate sobre usos y abusos no se produzca con la nanotecnología pero sí, debido a la cantidad de actores en juego, el conocimiento se difunde en forma más horizontal y sus aplicaciones están menos monopolizadas. Se trabaja con distintas disciplinas, enriquece el conocimiento y se llega a mejores resultados.

¿Cuáles son los desafíos de la nanotecnología en Argentina?

Fraigi: El desafío es trabajar en forma conjunta y transversal con distintas disciplinas. En Argentina existen recursos humanos (de hecho, hay grupos muy sólidos tra-

bajando en nanotecnología), el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva reconoce el tema como prioritario, y en el Plan Industrial 2020 del Ministerio de Industria está considerado como tema estratégico. El desafío es que los científicos y los tecnólogos puedan acercarse a los industriales, que pierdan el miedo, porque hay una posibilidad de ecosistema.

¿Cómo será el futuro de la nanotecnología?

Cané: Los avances en microelectrónica y en la elaboración de circuitos integrados (chips) abarcan cada vez más campos de la vida cotidiana. Hoy en día lo que se desarrolla en una parte del mundo puede beneficiar a otra. En este sentido, la cooperación entre CNM y el INTI es un ejemplo. Para terminar, me gustaría hacer una referencia a la socialización de la tecnología. No solamente es un hecho por la cantidad de actores que desarrollan la tecnología sino también por su uso. Gracias a las micro- y nanotecnologías se consiguen productos muy eficaces y baratos. Por ejemplo, en una empresa tanto un directivo como un trabajador podrían tener el mismo teléfono celular porque la tecnología permite que los costos sean más baratos. Otro ejemplo es el uso de chips o la aplicación de la microelectrónica en alimentación para detectar residuos de pesticidas. El Centro Nacional de Microelectrónica participa del primer gran proyecto europeo de estas características, denominado Good Food. Este tipo de posibilidades de las micro- y nanotecnologías resultan muy interesantes porque impactan en toda la sociedad.

Prueba de memorias electrónicas en el espacio

Con el lanzamiento del satélite argentino BugSat-1, ya están en el espacio las memorias electrónicas desarrolladas especialmente para afrontar condiciones adversas como radiación, cambios abruptos de temperatura y presión. El proyecto MeMOSat01 es un desarrollo interinstitucional que va a permitir evaluar el desempeño de memorias electrónicas no volátiles (capaces de conser-

van la información almacenada, sin consumo de energía, durante cierto tiempo) en ambientes espaciales. Se trata de una placa electrónica desarrollada especialmente para probar el desempeño de las memorias, que a diferencia de las convencionales hechas de silicio, se construyen con óxido de metales de transición.



Las memorias fueron desarrolladas y probadas en la sala limpia del Centro de Micro- y Nanoelectrónica del Bicentenario del INTI.

El desarrollo de este tipo especial de memorias surge a través de un trabajo conjunto realizado entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Conicet y el INTI. Son memorias resistivas: dos placas de metal con un óxido entre medio, con propiedades de resistencia eléctrica que pueden guardar un bit de memoria. Una de las ventajas que tienen estos dispositivos es que son muy factibles de miniaturizar y poseen gran robustez, por eso se los está probando para aplicaciones satelitales. Lo que se busca es que puedan ser utilizadas en ambientes hostiles, soportar movimientos bruscos, golpes, radiación y cambios de temperatura y presión. ■

Por Pablo Cid

www.inti.gob.ar

Fuente: *Saber Cómo 114*, publicación de INTI