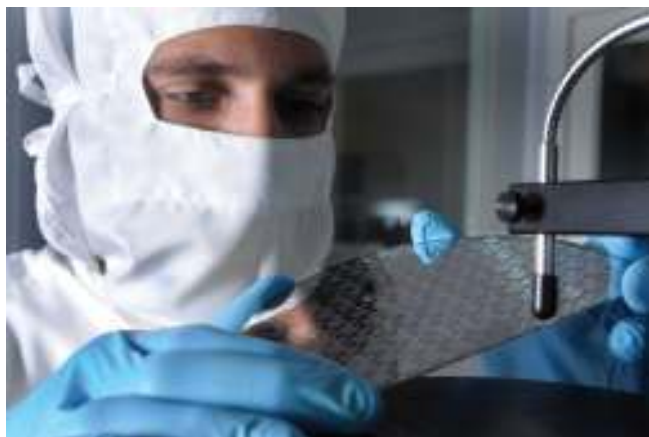


Pensar en pequeño

A dos años de la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, una de las políticas troncales que animó su trabajo fue el desarrollo de la nanotecnología en el país. Dialogamos con el ingeniero Daniel Lupi, director ejecutivo de la Fundación Argentina de Nanotecnología, sobre la actualidad mundial y local de esta novedosa y prometedora tecnología. Por Juan Ignacio Cánepa / Fotos: Fernando Calzada.

Con rigor etimológico, el prefijo nano hace referencia a las dimensiones de un objeto. Un nanómetro, matemáticamente hablando, equivale a la milmillonésima (10^{-9}) parte de un metro. Como son proporciones difíciles de imaginar para el gran público, el ingeniero Daniel Lupi, director ejecutivo de la Fundación



Argentina de Nanotecnología (FAN), lo grafica para que se entienda: "Si todo el planeta Tierra fuera un metro, una pelotita de golf mediría un par de nanómetros".

Pero, ¿qué es exactamente la nanotecnología? Según el Boletín Estadístico Tecnológico publicado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología para el período abril/junio de 2009, es "la capacidad técnica para modificar y manipular la materia con la posibilidad de fabricar materiales y productos a partir del reordenamiento de átomos y moléculas, y desarrollar estructuras o dispositivos funcionales a las dimensiones nano". Más allá de lo fascinante que puede ser un mundo tan pequeño, el hecho que realmente interesa a los efectos de la nanotecnología es que la materia tomada en esas dimensiones cambia sus propiedades o, por lo menos, muestra otras diferentes de las esperables. "Lo que para nosotros es habitual, por ejemplo, que un

cuerpo caiga por la gravedad, en partículas nanométricas puede no ser así. Es posible que resulte más fácil que los cuerpos se atraigan horizontalmente a que caigan”, explica Lupi.

De esta manera, productos convencionales pueden ser alterados para que ganen nuevas propiedades. El espectro de posibilidades es muy amplio y abarca desde materiales de construcción más resistentes, hasta bicicletas más livianas y engranajes que no necesitan lubricación, pasando por pinturas sintéticas bactericidas o medicamentos antiinflamatorios que actúan directamente sobre la zona afectada. Se trata verdaderamente de una revolución tecnológica pero que, a diferencia de las anteriores -como la industrial-, en las que se cambió el concepto del producto, mantendrá los objetos de todos los días tal como los conocemos. Ellos poseerán, en todo caso, nuevas propiedades. “La bicicleta será la misma -ejemplificó Lupi-, pero más liviana o con características de flexibilidad o rigidez”.

Trabajando lo invisible

De manera deliberada o no, las nanopartículas se utilizan desde hace mucho tiempo. Según relató a DEF Daniel Lupi, en la colección del Museo Británico hay una copa de vidrio del siglo IV fabricada por los romanos, que cambia de color según reciba luz de arriba o de frente. Desde un lado, se ve verde, desde el otro, roja, y no se sabía a ciencia cierta por qué sucedía esto. Hoy en día, se detectó que lo que produce el cambio son partículas de oro de 70 nanómetros medidas en la masa del vidrio que, en ese tamaño, ya no proyectan su color característico.

Entonces, ¿cuándo empezó el trabajo a dimensiones nano? Al respecto, el director ejecutivo de la FAN hizo una distinción: no es lo mismo la nanociencia que la nanotecnología. El primer concepto hace referencia al estudio y clasificación de las nanopartículas una vez que se detectó su presencia, hace 30 años. Pero más recientemente, 15 años atrás, con el desarrollo de microscopios de fuerza atómica, se empezaron a hacer imágenes átomo por átomo y a trabajar efectivamente en dimensiones nanométricas. “Así se hicieron las correlaciones entre los comportamientos físicos y las dimensiones de las partículas o elementos”, explicó Lupi. A partir de la incorporación de este conocimiento en los procesos de elaboración de productos, nació la nanotecnología.

El trabajo en este campo se desarrolla en una cadena de valor. Se empieza por un nanomaterial -por ejemplo, nanopartículas de cierto elemento- del que luego se obtienen nanointermediarios, que podrían ser insumos de un nanoproducto (ver recuadro). "Si se agregan algunas partículas de dimensiones nanométricas en un polímero o en algún otro material, sus propiedades cambian y asumen muchas de las que poseen las nanopartículas, con la ventaja de que, como son de dimensiones tan pequeñas, las cantidades necesarias son despreciables", comentó Lupi.

Mercado en desarrollo

A nivel mundial, esta novedosa técnica está experimentando un desarrollo en franco aumento. En los últimos cuatro años, la nanotecnología incorporada en productos creció un promedio de 22% y se espera que lo siga haciendo. Según el Boletín Estadístico Tecnológico, durante 2007 el gasto mundial en Investigación y Desarrollo en nanotecnología alcanzó los 13.500 millones de dólares. El Boletín también indica que la estrategia de investigación en nanotecnología a nivel mundial ha variado en el tiempo. "Durante el período 2004-2005, estuvo principalmente focalizada en la creación de nuevos nanomateriales, mientras que durante los últimos años la mayoría se orientó a los nanointermediarios", detalla el informe. A futuro, se espera que los esfuerzos se orienten a aplicar dichos conocimientos a soluciones específicas, para obtener un mayor impacto en la categoría de productos finales.

En términos económicos, la última etapa de la cadena de valor posee la mayor relevancia. Los productos finales enriquecidos con nanotecnologías han generado una ganancia de 137 mil millones de dólares en el año 2007, y se espera que sea cercana a los 2,7 billones de dólares en 2015. Por su parte, los nanomateriales superaron los 678 millones de dólares de ganancia en 2007, y se cree que aumentarán a una tasa promedio del 20% hasta el año 2015. Por último, los nanointermediarios alcanzaron una ganancia de 9800 millones en 2007 y crecerán a una tasa del 60% anual hasta el 2015.

A pesar de la corriente favorable, los costos de esta tecnología siguen siendo altos porque, según indicó Lupi, "todavía estamos en las primeras aplicaciones". El campo en el que más se avanzó y que, por consiguiente, presenta los menores costos, es el de la química. En un mediano plazo pareciera haber un terreno propicio para el desarrollo en campos como la medicina, los alimentos y las propiedades mecánicas de productos.

Animarse a invertir

Al consultarle por el trabajo de la Fundación Argentina de Nanotecnología, el ingeniero Lupi señaló que fue creada para promover el desarrollo de la materia, no en lo que hace a la investigación básica, sino en la investigación aplicada; “y más que esto -se corrigió Lupi-, en la innovación, entendiendo por ello el producto que llega al mercado y que no queda en un paper”. En resumidas cuentas, el trabajo de la FAN es encontrar gente con buenas ideas, para acercarlas a empresas que podrían utilizarlas.

No es un trabajo fácil. Lupi advirtió que, tanto del lado científico como del empresarial, se reconoce que la nanotecnología va a cambiar parte de su negocio, pero aún no saben a ciencia cierta cómo. “Yo algo sé porque tengo información y es parte de mi trabajo, pero hay que alertar -advirtió- porque, por ejemplo, un fabricante de paragolpes de plástico puede verse afectado por otro que incluya en la fabricación de los mismos nanoarcillas -en vez de la carga clásica-, logrando que sean un 25% menos pesados y, por lo tanto, más atractivos al mercado”. Hay una cantidad de productos que se empezaron a modificar sin mostrar grandes cambios.

¿Mediante qué instrumentos llevan a cabo esa tarea? Uno de los métodos es la oferta de créditos de riesgo contingente: el dinero se devuelve pero con un plazo largo y una tasa relativamente baja. Además, si el proyecto no es viable y no se llega al producto como se esperaba, la FAN absorbe lo que invirtió como pérdida, mientras que la empresa hace lo propio con su parte. Se empezó a trabajar con esta modalidad en 2006 y se recibieron proyectos variados. “No funcionamos como un banco en el sentido de decidir cuál pasa y cuál no -aclaró el director de la entidad-. Se ha intentado acompañar los proyectos, sugiriendo mejoras y correcciones”.

Sin embargo, en el último tiempo, la crisis mundial desincentivó a los empresarios a invertir en la materia y tampoco aparecieron comparativamente nuevos proyectos. Muestra de esto fue el último Foro de NanoMercosur durante el pasado mes de agosto. Aunque fue un éxito de concurrencia -lo visitaron más de 800 personas vinculadas al área-, no han aparecido nuevos clientes, por la situación internacional de riesgo y porque, según Lupi, el sector empresarial “no lo ve y prefiere esperar”.

Por ello, para la etapa 2010, la FAN se propuso un cambio de política y buscará llevar a cabo un proyecto de incubación de empresas. “Hemos detectado que hay muchas instituciones con gente trabajando, pero con un tope natural: se dedican a un tema y

nada más”, comentó Lupi. Lo que se propone la FAN es crear una sede que cuente con un lugar adecuado para poder incubar empresas con laboratorios propios.

El ingeniero fue categórico. “Vamos a pasar a otro grado: a buenas ideas de investigadores les vamos a tratar de solucionar todos los primeros problemas que se les presenten. Si necesitan algún equipamiento sofisticado y la universidad o instituto cuenta con él, usarán ese. Pero si no lo tienen, en lugar de cargarlo al presupuesto del proyecto -que es lo que se hace con la financiación de hoy-, se lo asignará al laboratorio de la FAN. Con esa combinación, el laboratorio iría tomando volumen y su propia importancia y, al mismo tiempo, los equipos podrían ser utilizados por las empresas incubadas que estarían trabajando ahí”. De esta manera, la empresa concentraría su esfuerzo solamente en lo que la innovación, producción y distribución requiera.

Una ventaja extra para esta iniciativa es que, aunque se necesite mucha infraestructura de caracterización para el producto, el equipamiento de laboratorio para producción en sí mismo no es tan voluminoso ni imposible. El plan, al momento del cierre de esta edición, estaba siendo aprobado por el consejo de administración.

Empresas y academia

El desafío es grande. Daniel Lupi lo sabe. “Tenemos una gran cantidad de emprendedores, pero se ha perdido cierta cultura industrialista. Tal vez con motivos, pero el hecho concreto es que hoy no están”. Y agregó: “El comercio trae algunas ventajas, entonces lo que tiene que hacer el Estado es tratar de competir contra el falso criterio de eficiencia, que dice que como es más barato comprarlo afuera es inútil hacerlo acá. Falso, porque a la larga eso trae desempleo”. Según el ingeniero, uno de los caminos para modificar esta situación es fomentar la unión entre empresas y el mundo de la academia.

¿Hay alguna temática particular en la que Argentina pueda tener una ventaja competitiva? “El país -señaló Lupi- tiene una tradición bastante grande en medicina, con premios Nobel y mucha actividad. Ese es un camino muy importante para explotar, especialmente por la convergencia entre lo bio y lo nano”. A nivel mundial, muchos laboratorios están absorbiendo empresas relacionadas a la nanotecnología - como fábricas de microchips-, para poder ofrecer entre sus productos no solo grandes equipos de análisis, sino también artículos portátiles y descartables, que permitan un

diagnóstico instantáneo en el lugar. “En Argentina tenemos muchos buenos laboratorios medicinales que no están en la nanotecnología y se van a tener que meter; por lo tanto, aprovechar los recursos que tengamos en el país en ese sentido va a ser un punto muy fuerte”, concluyó el director de la FAN.