

## EM2 / CIENCIA

## NANOTECNOLOGÍA

La fabricación de un vehículo formado por una sola molécula es el último prodigio de la nanociencia, un campo que está revolucionando la industria y ha permitido desarrollar productos que ya usamos a diario

# El 'todoterreno' más pequeño del mundo

TERESA GUERRERO / Madrid

El *todoterreno* más pequeño del mundo sólo tiene una molécula. Ha sido fabricado en un laboratorio holandés y consta de cuatro brazos que actúan como motores y rotan cuando una punta metálica les suministra energía en forma de electrones. Naturalmente, no se trata de un vehículo convencional, sino de uno de los últimos avances en nanociencia, una rama que está revolucionando la industria y la medicina.

La nanotecnología surgió en los años 80 y se basa en la manipulación de las moléculas. La materia está compuesta por átomos y sus propiedades físicas dependen de cómo se distribuyen. Si la tratamos a la escala más pequeña, es decir, a tamaño nanométrico (la millonésima parte del milímetro) podemos redistribuir los átomos y cambiar sus propiedades, lo que permite posibilidades extraordinarias. Con el *nanocoche* se ha logrado por primera vez manipular una molécula para que realice un movimiento continuo en la misma dirección.

El abanico de futuras aplicaciones es enorme, aunque la nanotecnología forma parte de nuestra vida cotidiana desde hace años y está detrás de ordenadores, móviles, cosméticos, prendas de vestir, sensores, alimentos o nuevas terapias.

Los expertos calculan que en el mercado hay más de 3.000 productos *nano*, frente a los aproximadamente 300 que había en 2006. «No es un proyecto de futuro sino una realidad imparable. La gente ya está usando productos nanotecnológicos aunque no lo sepa», afirma Jesús Santamaría, científico del Instituto de Nanociencia de Aragón (INA), en el que trabajan 160 investigadores.

Con frecuencia, la nanotecnología se aplica para mejorar las propiedades de productos de uso común. Por ejemplo, cremas solares con nanopartículas de dióxido de titanio que facilitan el bloqueo de rayos solares, raquetas de tenis más resistentes gracias a los nanotubos de carbono o parachoques con *nanocomposites* más ligeros y resistentes.

Los nanomateriales permitirán desarrollar paneles solares más eficientes, sensores para detectar explosivos o venenos, cristales que se limpien solos y ropa inteligente. Ya existen prendas que absorben el sudor o aportan vitaminas a la piel y los científicos trabajan en el desarrollo de fibras que ofrezcan más ventajas, como sensores que detecten determinados contaminantes.

Sin embargo, Santamaría subraya que es en medicina donde esperan una «verdadera revolución»: «La Nanomedicina representa un cambio de paradigma en terapia. Obtendremos mucha más selectividad, reduciendo efectos secundarios. Ya hay ensayos clínicos de tratamientos con nanopartículas que pueden matar el tumor gracias al calor, sin química. En diagnóstico se investiga la detec-

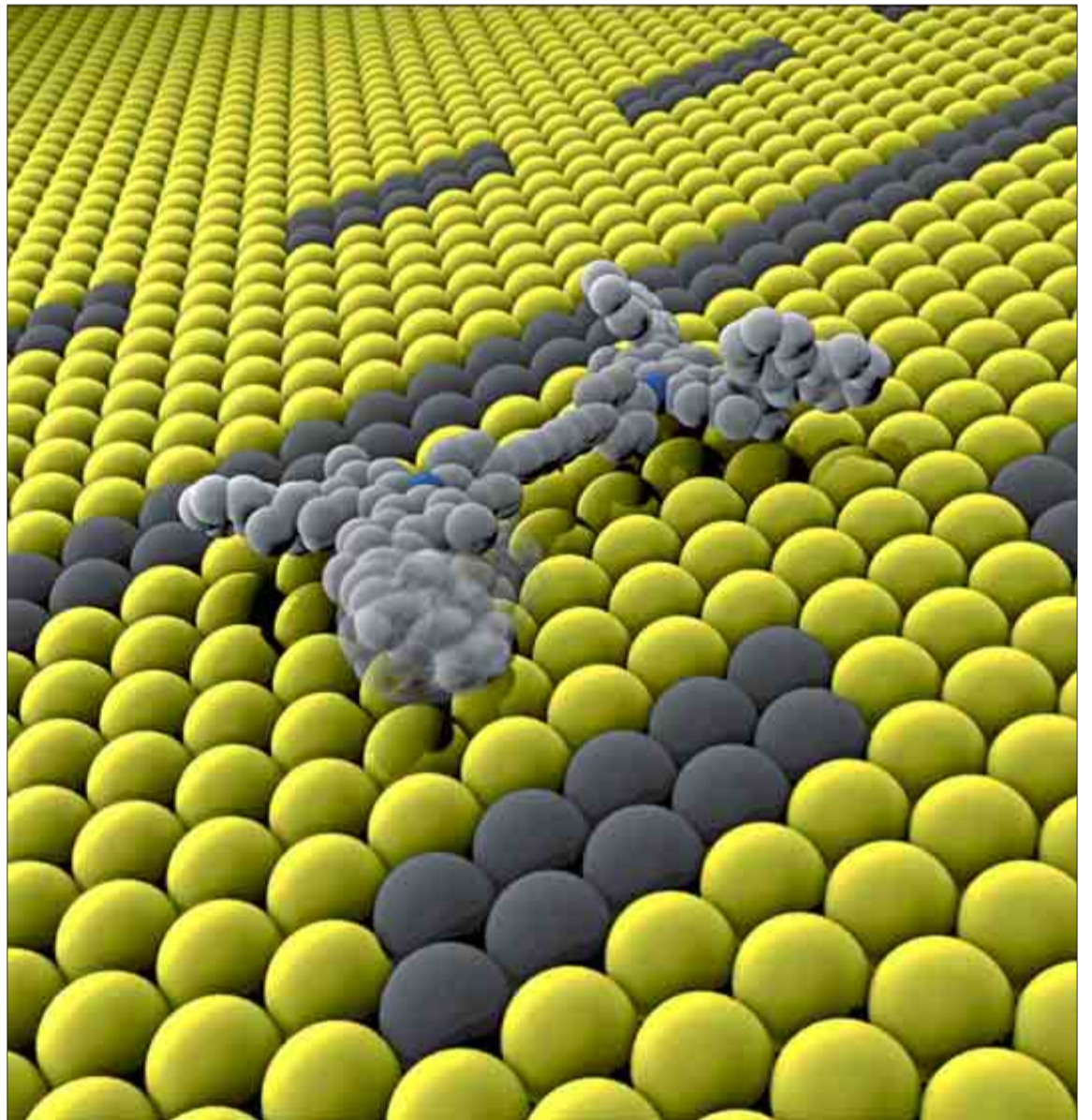
ción de tumores en etapas más tempranas mediante nanoagentes de contraste, e incluso sensores para la detección no invasiva del cáncer en el aliento o la orina», anticipa.

Pero no todo son ventajas. Ciertas nanopartículas podrían tener efectos adversos que están siendo investigados para garantizar que todos los productos que se comercializan son seguros. El INA participa en Nanovalid, el mayor proyecto financiado por la UE para estudiar si los nanomateriales entrañan algún riesgo para la salud y el medio ambiente.

Se calcula que hacia 2015 el 10% de todos los productos serán *nano*.

## Se espera que las nanopartículas puedan servir para 'matar' tumores

España está bien posicionada y cuenta con numerosos centros de investigación que exploran su enorme potencial. Santamaría afirma que el crecimiento «ha sido asombroso», sin duda, porque es un campo «muy eficiente» que está generando mucho dinero: «Paradójicamente lo *nano* proporciona una palanca gigantesca para cambiar el mundo». Por ello, confía en que los proyectos de investigación no sufran más recortes presupuestarios: «Por una vez estamos en la estación de salida del tren. A ver si no lo perdemos».



Esquema del 'nanocoche' eléctrico, formado por una única molécula. / NATURE

## Nuevos materiales / Prototipos futuristas

# Pantallas flexibles: la revolución del grafeno

T. G

De la generación de nuevos materiales que se cocinan en los laboratorios de todo el mundo, el grafeno sigue siendo la estrella. Tan extraordinario como sencillo (no es más que una lámina de grafito como el de la punta de un lápiz). Conduce la electricidad mejor que ningún otro material conocido, abunda en la naturaleza, es mucho más resistente que el acero y extremadamente fino (tiene un átomo de grosor). Además, es flexible, una propiedad que permitirá desarrollar teléfonos y tabletas enrollables, que sin duda revolucionarán la lectura de periódicos y revistas *on-line*. De momento, varias compañías están preparando ya prototipos de móviles flexibles.

«Se trata de un teléfono con una pantalla construida usando grafeno como soporte, lo cual hace que sea flexible y resistente. Es un ejemplo perfecto de aplicación realizable con grafeno por su combinación única de propiedades: conductor,



Prototipo de un teléfono móvil con pantalla flexible. / NOKIA

flexible, increíblemente robusto y transparente», afirma Pablo San José, investigador del Instituto de Estructura de la Materia del CSIC.

Los rusos Andre Geim y Konstantin Novoselov sintetizaron grafeno por primera vez en 2004 (hallazgo por el que recibieron el año pasado

el Nobel de Física). Desde entonces, científicos de todo el mundo no han parado de desarrollar nuevas aplicaciones en medicina, tecnología o el sector energético. Elsa Prada, del Instituto de Ciencia de Materiales del CSIC, destaca que el grafeno está siendo transferido a la industria:

«Las promesas han sido muchas, y el trabajo académico es ingente. Pero por fin las empresas privadas están tomando el relevo. En España no faltan ejemplos, como Graphene Nanomaterials o GraphNanoTech. El esfuerzo se está trasladando ahora al problema de producirlo en masa», explica la científica.

Otras aplicaciones se están haciendo esperar. Algunos pronosticaban que el grafeno sería el sustituto del silicio en microelectrónica, aunque tanto Prada como San José creen que «difícilmente conseguirá desplazarlo», al menos a corto plazo: «Aunque lograra superar el problema técnico de conectar y desconectar sus asombrosas propiedades conductoras para dar lugar a transistores (y eso no está aún nada claro), tendría que hacerlo muchísimo mejor que el silicio al mismo precio para que la industria sustituyera la carísima maquinaria que se usa actualmente para producir microprocesadores», sostiene San José.