

El impacto de la tecnología en miniatura



Artefactos diminutos

Nanobomba: máquina experimental capaz de distinguir entre bacterias y células humanas. Una vez seleccionado su blanco, ataca a la bacteria hasta acabar con ella y respeta a la célula humana.

Nanomotores: representan un ejemplo de engranaje atómico realizado por ordenador.

Nanotransportadores: de gran eficacia a la hora de transportar fármacos y ADN.

Fago T4: su diseño está inspirado en los virus, dando vida a una máquina que tiene la capacidad de colocar sus patas sobre la superficie de las bacterias e inyectarles ADN.

Nanolaboratorio: frente a los laboratorios convencionales que ocupan amplias salas, podrán diseñarse auténticos centros de investigación del tamaño de un microchip.

La nanotecnología y sus aplicaciones están cada vez más presentes en nuestra vida cotidiana, aunque hasta hace bien poco se consideraban ciencia ficción. La medicina, la ingeniería, la informática, la mecánica, la física o la química son sólo algunas de las disciplinas que ya se están beneficiando o pronto lo harán de las posibilidades que ofrece la nanotecnología, que no es otra cosa que la rama de la tecnología que se ocupa de la fabricación y el control de estructuras y máquinas de tamaño minúsculo, a escala nanométrica. Para entender más fácilmente las dimensiones de estas microscópicas medidas, dividamos un milímetro entre un millón y así nos situaremos en el mundo en que trabaja la nanotecnología.

Las posibilidades que ofrece son múltiples y ya hay en el mercado productos aplicados en la medicina y la cirugía (constituyen el 21% de los negocios nanotecnológicos de los Estados Unidos), en la informática (la potencia de los ordenadores ha aumentado y lo seguirá haciendo), la alimentación (suministro de energía), la construcción de edificios (cementos, pinturas especiales), los cosméticos, tejidos textiles y sistemas para purificación y desalinización de agua. Para algunos científicos, la nanotecnología es "comparable al nacimiento de los semiconductores electrónicos en la década de los 50, o al del láser, en los 60", y sus ventajas, innumerables.

Afectará al medio ambiente

Pero no todo son loas para esta nueva tecnología. Los grupos contrarios a ella sostienen que su incidencia medioambiental es grande y señalan como ejemplo los daños causados a animales por aviones supersónicos personales volando bajo, o el impacto

de la energía solar a gran escala, que podría incluso modificar la actual luminosidad terrestre. Además, subrayan que materiales más resistentes permitirían el desarrollo de máquinas mucho más grandes, capaces de excavar o destrozarse grandes áreas del planeta a un paso más acelerado. Según estas organizaciones, la nanotecnología podría fomentar el uso de productos diminutos, que podrían, a su vez, convertirse con el tiempo en un tipo de nano-basura difícil de limpiar que podría causar problemas de salud. Sin embargo, los defensores de esta especialidad argumentan que con su uso podrían erradicarse los patógenos, la polución en el aire y en el agua, e incluso el hambre en el mundo, gracias a la multiplicación de alimentos.

Nanobiotecnología

Para muchos investigadores, el impacto más importante de las tecnologías a nanoescala podría resultar de la fusión de la nanotecnología y la biotecnología: se crearía una nueva disciplina apenas reconocida, llamada nano-biotecnología. Según el Grupo Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración (ETC), "el escenario futuro más probable es la fusión de materia viva y no viva. A partir de esta unión se fabricarán organismos y productos híbridos cuyas formas y comportamientos serán impredecibles e incontrolables". En este contexto, el Grupo ETC plantea las siguientes preguntas: ¿llegará la industria nano biotecnológica a combatir los nano bio robots fuera de control del mismo modo que la industria biotecnológica lo ha hecho con los transgénicos? ¿se convertirá la contaminación genética actual en la "plaga verde" de mañana?

Sin regulación, de momento

Aunque se espera que la nanotecnología ocasione un fuerte impacto en sectores básicos como la alimentación, la agricultura y la salud, no hay ningún organismo intergubernamental responsable de normalizarla, ni estándares científicos internacionales para regular la investigación en laboratorios o la introducción al mercado de nano productos o nano materiales. Para el Grupo ETC pocos gobiernos del mundo están calculando las implicaciones ambientales y para la salud de esta nueva revolución industrial.

A día de hoy, **son escasos los estudios sobre el impacto de los nanomateriales en el medio ambiente y la salud**, por lo que muchas preguntas aún carecen de respuesta. Uno de estos contados análisis es el informe especial de la *Royal Society* y la Academia Real de Ingenieros británica que advierte de los posibles riesgos para la salud humana y el medio ambiente del uso de esta nueva tecnología en miniatura. Este estudio afirma que “es fundamental que el sistema regulador sea ajustado y que las nanopartículas sean evaluadas como nuevos químicos, tanto en las pruebas como en el etiquetado”. Por otro lado, el informe reconoce que la mayoría de las áreas de la nanotecnología no resultan peligrosas para la salud, pero advierte de que algunas nanopartículas de fábrica pueden penetrar en zonas del cuerpo humano inaccesibles a partículas más grandes. En cuanto a aspectos medioambientales, los investigadores británicos recomiendan “que se prohíba la liberación en el medio ambiente de grandes cantidades de nanopartículas hasta que quede fehacientemente demostrado que hay más beneficios que riesgos en esa actividad”. ◀



POR QUÉ LA DEFIENDEN

En el medio ambiente

La nanotecnología ha lanzado nuevos productos ambientales para prevenir la erosión y limpiar los lugares contaminados. Se puede, por ejemplo, proteger la tierra asolada mediante un componente que favorece la estabilización del suelo. Hay un producto orgánico y biodegradable que experimenta reacciones electroquímicas a un nivel de cuatro nanómetros mezclado con agua. La reacción provoca que entre los silicatos del suelo y los silicatos del producto se produzca un autoensamblaje, formando un tipo de costra que permanece durante un año. La costra previene el arrastre de la tierra (erosión) y permite la germinación y enraíce de las semillas mezcladas con el producto.

En la salud

La nanotecnología alumbró una nueva ciencia que irrumpió en el campo de la medicina. Se basa en la creación de ordenadores microscópicos capaces de rastrear los rincones más recónditos del organismo. Su objetivo inmediato es reparar lesiones, ya sean producidas por enfermedad, accidentes o por envejecimiento, pero también pueden combatir virus y bacterias o destruir células cancerosas.

Hasta el momento, la cirugía más puntera no llega al nivel celular pero la nanotecnología ofrece posibilidades revolucionarias. Sus artefactos moleculares están dirigidos por nanoordenadores y a través de sensores, programas y artilugios moleculares serán capaces de examinar y reparar células. Estos minúsculos médicos robots entrarán por el torrente sanguíneo para rastrear el organismo a la caza de averías, y tras un meticuloso reconocimiento procederán a la reparación celular.