



European Pharmaceutical Law Group

Nanociencia, Nanotecnología y Derecho a la información

Amparo Mateu. Bióloga.
Sagrario Mateu. Ginecóloga.

**“Con 6 protones y 6 neutrones,
el carbono es el elemento más
importante de nuestra existencia”.**

Si el lector cree que somos dos especialistas en la materia no es necesario que continúe leyendo ya que únicamente somos dos profesionales de las ciencias de la vida y de la salud, interesadas y ávidas de conocer las estructuras y las posibilidades de los conocimientos científicos que pueden llevarnos a vivir más y mejor.

De lo que si estamos convencidas es de que todos tenemos derecho a saber lo más posible y lo más comprensiblemente posible acerca de todo aquello que nos afecte a nuestra vida, a nuestra salud y en parte, a nuestra felicidad.

El hombre ha utilizado su inteligencia como punto de apoyo para constituirse en la especie predominante en la Tierra. Aspectos de esa inteligencia han sido su curiosidad, su capacidad de asimilar el entorno y la de utilizar herramientas para obtener beneficios directos del mismo, por ejemplo alimentos, modificarlo y también para producir nuevas herramientas.

Siempre las tecnologías adquiridas por los seres humanos implicaban la manipulación de objetos de grandes dimensiones y rara vez surgía el interés o la posibilidad de manipular objetos de tamaños muy pequeños. La ciencia ha recorrido un largo camino desde la modificación de piedras y objetos grandes hasta la sofisticada visualización y transformación de la materia a escala atómica.

En las últimas tres décadas los principales cambios que han marcado -que están marcando- el desarrollo de la especie humana son: las tecnologías de la información y la biotecnología. Ambas seguirán aportando en los próximos años un gran caudal de conocimientos, dispositivos, y bienes de consumo. La Nanotecnología será en pocos años el tercer pilar tecnológico con el que la Humanidad se aventurará en el siglo XXI.

Los conocimientos que constituyen la Nanociencia son todos aquellos que estudian aspectos científicos a tamaño nanométricoⁱ, la Nanotecnología es la aplicación de la ciencia dirigida al diseño y fabricación de materiales y aparatos a escala nanométrica.

La Nanotecnología es una ciencia *multidisciplinar* donde se entremezclan los conocimientos de diferentes disciplinas y de diferentes técnicas de aproximación para entender la materia inerte o viva.

La base de la Nanociencia y la Nanotecnología es el Carbono, con 6 protones y 6 neutrones es el elemento mas importante de nuestra existencia ya que está presente en la mayor parte de los compuestos que forman los seres vivos. En cuanto a los "no vivos" elaborados con el son tan variados como los Airbus A380, en los que gran parte de su éxito tecnológico se debe a sus materiales de fibra de carbono, las minas de los lápices, los diamantes y los nanotubos, las estructuras de nanotubos de carbono son la base de la Nanociencia.

Richard Feynman fue el primero en hacer referencia a las posibilidades de la Nanociencia y la Nanotecnología en un célebre discurso que dio en el Caltech (Instituto Tecnológico de California) el 29 de diciembre de 1959 titulado *En el fondo hay espacio de sobra* (*There's Plenty of Room at the Bottom*). En 1965 ganó el Premio Nóbel de Física.

A este científico se refirió el Profesor Sumio Iijima la pasada semana en su conferencia en Madrid, junto con Shuji Nakamura, Robert Langer, George M. Whitesides y Tobin Marks. Este último recibió en 2007 el premio Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica. Estos cinco científicos son referentes universales en la Ciencia de Materiales y la Nanotecnología.

Según el acta del jurado, ellos "han descubierto los nanotubos de carbono, los diodos emisores de luz (LEDs), biomateriales que posibilitan la liberación inteligente de fármacos, la producción de tejidos y órganos para trasplante, así como la fabricación de materiales en la nanoescala, el desarrollo de nuevos plásticos y materiales reciclables, técnicas todas ellas fundamentales para el desarrollo sostenible del planeta y la lucha contra la pobreza. Sus trabajos contribuyen de forma decisiva al ahorro energético y a la utilización de nuevas fuentes de energía. Todos estos nuevos conocimientos básicos, nuevas técnicas y descubrimientos y fascinantes tecnologías, que están impulsando una revolución sin precedentes, son de trascendental importancia para el progreso de la Humanidad."

La aplicación mas cercana a la biología y a la medicina, de estos descubrimientos, son los **fullerenos** o **fulerenos**, son la tercera forma más estable del carbono, tras el diamante y el grafito. Los fullerenos esféricos reciben a menudo el nombre de *buckyesferas* y los cilíndricos el de *buckytubos* o nanotubos. Pueden por ejemplo contener la dosis de un determinado medicamento, su estructura permite romperse al contacto con sustancias existentes en la célula afectada por infección o cáncer y pueden liberar a esa célula el medicamento contenido en su interior.

Hay muchas otras aplicaciones que van a mejorar nuestra calidad de vida y con gran impacto en la mejora medioambiental, como el uso de tejidos que no se ensucian ni se impregnan de olores, la fabricación de materiales más eficientes para transformar la energía solar o eólica en energía eléctrica, materiales retardantes del fuego, etc.

Los nanotubos de carbono permiten la construcción de estructuras tan duras como el diamante y tan flexibles como una goma. La bicicleta que ganó el Tour en 2006 contenía nanotubos de carbono aleados con fibra de carbono.

Algunos países en vías de desarrollo ya destinan importantes recursos a la investigación en nanotecnología, Japón se puso manos a la obra antes que nadie. En 1974, Norio Taniguchi propuso por primera vez la palabra nanotecnología para englobar todas las disciplinas dedicadas a la investigación y búsqueda de aplicaciones en el mundo de lo muy pequeño. Las iniciativas japonesas financiadas

por su Gobierno tienden a centrarse en cómo mejorar los materiales utilizados para fabricar aparatos convencionales.

Durante los años ochenta fueron varias las empresas japonesas que empezaron a producir y vender microscopios de sonda de barrido, haciendo posible la observación barata de estructuras de tamaños nanométricos. La proliferación y mejora de instrumentos de medida fue el primer paso; el segundo, la primera observación directa de nanotubos de carbono en 1991 por Sumio Iijima.

Actualmente el presupuesto anual de Japón dedicado a la investigación en Nanotecnología es el segundo del mundo tras los Estados Unidos de América y, una de cada tres grandes empresas japonesas trabaja o invierte en I+ D en el campo de la Nanotecnología o espera hacerlo en un futuro muy próximoⁱⁱ. La mayoría de sus investigaciones van dirigidas a la fabricación de productos destinados para consumidores y empresas.

Actualmente, alrededor de 40 laboratorios en todo el mundo canalizan grandes cantidades de dinero para la investigación en Nanotecnología. Unas 300 empresas tienen el término "*nano*" en su nombre, aunque todavía hay muy pocos productos en el mercado.

¿Riesgos?, son posibles naturalmente, como la producción de armas y aparatos de espionaje a un coste mucho más bajo que el actual siendo además los productos más pequeños, potentes y numerosos. Sería muy fácil traficar con productos pequeños y muy peligrosos como las nanofábricas. Se podrían fabricar armas químicas y biológicas mucho más potentes y más fáciles de esconder. O cámaras tan pequeñas con las que los gobiernos pudieran controlarnos sin que nos diéramos cuenta.

Pero también La Nanomedicina es una de las áreas que más puede contribuir al desarrollo sostenible del Tercer Mundo, proporcionando además nuevos métodos de diagnóstico y cribado de enfermedades, mejores sistemas para la administración de fármacos y herramientas para la monitorización de algunos parámetros biológicos.

Lo que debe quedar claro es que cada una de las facetas de nuestra vida cotidiana va a quedar alterada en una o dos décadas por los desarrollos provenientes de la Nanotecnología, al igual que nuestra vida ha quedado marcada en los últimos veinte años por la llegada de la Microelectrónica, la Informática y las Telecomunicaciones.

Nosotras, las autoras de este divulgativo artículo somos, una predominantemente pesimista, la otra, predominantemente optimista, pero de la suma de las dos sale la razonable esperanza en un mundo mejor gracias a la Nanociencia y a la Nanotecnología que queremos transmitir.

ⁱ "nano" es un prefijo que procede del griego y significa pequeño. En el sistema métrico equivale a una mil millonésima parte de un metro (0,000 000 001 m).

ⁱⁱ según una encuesta reciente, en el mercado japonés versátil, equivalente a Dow Jones.