

## “Si las nanopartículas pueden transportar los anticuerpos adecuados, tendremos un vehículo adecuado para un tratamiento anticancerígeno”

Fernando Flores es Catedrático de Física de la Universidad Autónoma de Madrid y director del proyecto “Nanobjetos”

Uno de los grandes físicos del siglo pasado, Richard Feynman, predijo en los años 60 la importancia de la nanotecnología al augurar un futuro prometedor plagado de nuevos inventos si algún día fuera posible fabricar materiales de dimensiones nanométricas (milmillonésima parte del metro). Unos años después ya se podían observar materiales a esta escala e incluso manipular átomos individuales.



Fernando Flores

Cristina de Pedro

La revolución nanotecnológica se acerca y supondrá un gran impacto en nuestra vida diaria. La medicina, la biología, la informática, el medio ambiente e incluso la moda podrán sufrir un cambio radical desde lo más pequeño de su esencia. La nanotecnología pronostica un escenario en el que ejércitos de nanorobots invisibles puedan construirlo todo.

Una de las máximas autoridades en nanotecnología en nuestro país es el profesor Fernando Flores, cuyo primer contacto con esta nueva ciencia fue la publicación del primer artículo sobre el funcionamiento del Microscopio Túnel, la técnica que define el comienzo de la Nanotecnología y que fue inventada por el Premio Nobel H. Rohrer.

Para el profesor Flores, esta ciencia cubre un campo donde se unen la física, la química y la biología.

Desde que Eric Drexler, el padrino de la nanotecnología escribiese “Engines of Creation” y

“Nanosystems” se especula, recuerda el profesor, que “el objetivo último de la nanotecnología es la fabricación a escala molecular de ensambladores replicantes, los obreros moleculares del mundo del futuro. Esto es lo fascinante de esta nueva área.”

Sus aplicaciones prácticas abarcan diferentes campos. “Se puede lograr el diseño de nuevos dispositivos electrónicos que aumentarían enormemente la capacidad de almacenar información en nuestros futuros ordenadores, hasta la mejora de los tratamientos médicos en nuestra lucha contra el cáncer, pasando por la fabricación de sensores inteligentes y de ropa”. Respecto a este último uso, recientemente científicos de la Universidad de Cornell (EE.UU.) han diseñado prendas que pueden evitar coger un resfriado, una gripe e incluso proteger de la niebla tóxica y la contaminación del aire.

### Lucha contra el cáncer

La nanotecnología puede ser una puerta abierta para el desarrollo de la biomedicina y de las técnicas de

diagnóstico médico. Concretamente, ayudará a la lucha contra el cáncer utilizando nanopartículas que puedan reconocer las células cancerosas. “Si las nanopartículas pueden transportar los anticuerpos adecuados para eliminar la célula patógena, entonces tendremos un vehículo muy adecuado para un tratamiento anticancerígeno muy específico”. En cuanto a las técnicas de diagnóstico de enfermedades, el profesor Flores asegura que ya se están desarrollando sensores que podrán identificar unas pocas bacterias en una muestra mínima, lo que impulsará enormemente la investigación”.

### **Departamento de Física Teórica de la Materia Condensada**

Hasta hace un mes y durante más de 30 años, el profesor Flores encabezaba el equipo de Física Teórica de la Materia Condensada de la Universidad Autónoma de Madrid. El investigador nos explica que la materia condensada “es la rama de la Física que estudia las propiedades básicas de los materiales, por ejemplo, los dispositivos electrónicos que ponen en marcha aparatos como ordenadores, televisores y coches”. Hoy su trabajo dentro del departamento se centra en estudiar el comportamiento básico de los materiales utilizando las herramientas de la Mecánica Cuántica. “He trabajado en el Microscopio Túnel, en las interfases de metales y semiconductores (interfases que están en el corazón de los dispositivos electrónicos), en la interacción de partículas ionizantes con diferentes materiales, en superconductores y ahora me muevo en el campo de la nanotecnología”.

Flores y su equipo trabajan actualmente sobre dos proyectos concretos. El primero de ellos, relacionado con materiales orgánicos y el segundo con nanopartículas metálicas y nanotubos de carbono, enmarcado en el proyecto “Nanobjetos”

### **Proyecto “Nanobjetos”**

El profesor Fernando Flores dirige desde hace dos años un consorcio, financiado por la Comunidad de Madrid, formado por ocho grupos de investigación que provienen de áreas de Física, Química y Biología relacionadas con la nanotecnología.

Actualmente trabajan en un proyecto sobre nanopartículas metálicas. “Hemos descubierto que los nanohilos de oro tienen unas propiedades reactivas químicas muy elevadas, lo que convierten a esas nanopartículas en unos catalizadores muy interesantes. En el caso de los nanotubos de carbono hemos encontrado que las propiedades de transporte de estos nanohilos dependen críticamente de sus defectos; esto ofrece un método muy eficiente para controlar su resistencia eléctrica”, comenta el profesor.

Flores destacó otro estudio sobre las propiedades mecánicas de las cápsidas de los virus, propiedades que parecen estar relacionadas con su éxito evolutivo. “Utilizando un microscopio de fuerzas atómicas se ha estudiado cómo esta resistencia varía con la geometría de la cápsida y con la interacción de ésta con el ADN vírico. Precisamente estas cápsidas víricas se presentan como los posibles recipientes nanométricos que podrían transportar los anticuerpos en relación con la lucha contra el cáncer”, asegura Flores.

El último proyecto de “Nanobjetos” pasa por la investigación de distintas rutas químicas para conseguir la fabricación de supramoléculas unidimensionales conductoras como alternativas a los nanotubos de carbono. “En esta dirección ya se han desarrollado diversos procedimientos que se están explorando para mejorar la calidad de esos hilos unidimensionales que presentan interesantes propiedades magnéticas”.

**"Se puede lograr el  
diseño de nuevos  
dispositivos electrónicos  
que aumentarían  
enormemente la  
capacidad de almacenar  
información en nuestros  
futuros ordenadores"**

---

## **Demanda de I+D+i**

A pesar de que la nanotecnología es una línea de investigación prioritaria tanto en Europa como en España y que el gasto público en I+D+i aumenta cada año, aún queda un largo camino por recorrer para Fernando Flores.

El profesor cree que la ciencia se ve perjudicada por un determinado tipo de política estatal caracterizada por una discriminación hacia ciertas comunidades autónomas en beneficio de otras. Flores cree que la razón por la que no se lleva a cabo una adecuada política científica es que las autoridades del Ministerio no son profesionales de la Ciencia. "El problema de fondo, que se refleja también en el campo de la nanotecnología, es la ausencia de una estructura adecuada, formada por profesionales competentes, que gestionen la investigación española, o más bien en general el sector I+D+i."

En este sentido, Flores recordó su iniciativa sobre la creación de un Senado Científico que gestione el I+D+i español. "Este organismo estaría compuesto por autoridades del Ministerio de Educación y Ciencia y unos 80 investigadores de todas las áreas que controlarían las distintas agencias españolas de investigación. Asimismo, propondrían la dirección de la investigación española y se encargarían de dirigir el Plan Nacional de la Ciencia. Un organismo de este estilo permitiría la continuidad del sistema de I+D+i que, en la actualidad va dando saltos con los cambios de partido en el gobierno".

"Los nanohilos de oro tienen unas propiedades reactivas químicas muy elevadas, lo que convierten a esas nanopartículas en unos catalizadores muy interesantes"

---

## **FICHA TÉCNICA**

**Centro:** Departamento de Física Teórica de la Materia Condensada

**Investigador:** Fernando Flores

**Dirección:** Facultad de Ciencias, Modulo C-V

Universidad Autónoma de Madrid

C.P: 28049 Madrid

**Teléfono:** 91-497-5043

**Email:** fernando.flores@uam.es

**Página web:** <http://nanoobjetos.fmc.uam.es/>

**Líneas de investigación:** Física de la Materia Condensada; Materiales orgánicos; Nanotecnología.