

Madrid, 14 de mayo de 2021

## Pedro Serena: “Necesitamos la nanotecnología para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible”

- El investigador del CSIC firma un nuevo libro de la colección ‘¿Qué sabemos de?’ (CSIC-Catarata)
- La salud, las energías renovables o el acceso al agua son algunos de campos en los que la ciencia del nanomundo puede ofrecer soluciones a corto plazo



Por su carácter transversal, la nanotecnología impacta en la mayoría de los objetivos de la Agenda 2030. / ONU

Desde 2010 se han publicado más de un millón de artículos científicos sobre descubrimientos o desarrollos relacionados con la nanotecnología y se han concedido cinco premios Nobel de Física o Química a personas que han realizado aportaciones significativas en este ámbito. Estos dos datos son solo una muestra de la **relevancia que ha adquirido la llamada ‘ciencia de lo pequeño’**. Objetos o partículas que miden la milmillonésima parte de un metro ( $10^{-9}$ ) se perfilan como una de las soluciones para lograr la supervivencia de la especie humana en imprescindible equilibrio con el planeta que habita. **Pedro Serena**, investigador del CSIC en el Instituto de Ciencia de Materiales

de Madrid firma **Nanotecnología para el desarrollo sostenible**, un libro en el que explica cómo el conocimiento acumulado sobre el nanomundo puede ayudar a mejorar nuestra calidad de vida sin comprometer el futuro de nuestros descendientes.

El autor introduce los aspectos fundamentales que caracterizan a la nanotecnología y su salto de los laboratorios al mercado, para luego **conectar las aplicaciones existentes y las futuras con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** establecidos por la ONU en su Agenda 2030. “Entre las ciencias emergentes, la nanotecnología está presente como una disciplina muy transversal, que puede aportar muchas soluciones en muchos sectores, algunos relacionados directamente con el desarrollo sostenible, como la salud, el agua, la energía o la construcción”, apunta.

## Los reyes del nanomundo

El catálogo de nanobjetos es amplísimo: desde átomos y pequeñas moléculas hasta complejas cápsidas víricas, nanopartículas o transistores. De entre todos, **los nanotubos de carbono y el grafeno son los que más destacan**. “El carbono es un material muy ligero y se ha demostrado que ciertas configuraciones, como los nanotubos o el grafeno, presentan simultáneamente propiedades mecánicas, eléctricas, ópticas, e incluso magnéticas”, señala Serena. **Contiene tantas propiedades que se ha convertido en un ‘material promesa’**. “Hemos empezado por el uso de sus cualidades mecánicas, que es lo más sencillo, integrándolo en polímeros o en cementos, pero con el tiempo vendrán los procesadores de nanotubos de carbono y de grafeno”, agrega.

Uno de los **descubrimientos más relevantes en torno al grafeno lo realizó en 2018** un grupo del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) liderado por el español Pablo Jarillo-Herrero. El equipo encontró que dos láminas de grafeno superpuestas rotadas entre sí 1,1 grados se comportan como un **material superconductor**, es decir, por debajo de cierta temperatura crítica transportan la corriente eléctrica sin ofrecer resistencia. “El grafeno también ha servido como punto de partida para iniciar la **exploración de muchos materiales bidimensionales**, y con toda seguridad algunos de ellos tendrán aplicación en los ámbitos de la electrónica y la óptica”, añade el investigador.

En cuanto a los **nanotubos de carbono**, también ha habido hallazgos recientes y prometedores: “En 2019 un equipo estadounidense presentó un material confeccionado con estos nanotubos que hasta la fecha tiene **el récord de absorción de luz solar (hasta un 99,96%)**, con evidentes aplicaciones en la captación de energía solar”, explica el investigador del CSIC.

## Conexión nano-ODS

Entre los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible, el número 3, **Salud y bienestar**, tiene en la nanotecnología una aliada estratégica. Tanto es así que la incorporación de esta disciplina a la medicina ha supuesto una auténtica revolución.

**Nanofármacos** que viajan dentro del organismo hasta el foco de la enfermedad y liberan de forma controlada el principio activo; **nanobiosensores** que permiten hacer diagnósticos en los primeros estadios de una patología o detectar simultáneamente

distintas sustancias en medios gaseosos y líquidos; o **laboratorios de bolsillo** (*lab-on-a-chip*, LOAC, por sus siglas en inglés) que llevan a cabo cientos de experimentos modificando condiciones o composiciones y ahorrando así mucho tiempo en la investigación: estos tres ejemplos son solo una muestra del amplísimo abanico de aplicaciones de la nanotecnología. Aunque parecen sacados de una novela de ciencia ficción, comienzan a ser una realidad y van a ayudar al desarrollo de terapias génicas personalizadas, de la medicina preventiva o de la telemedicina.

Por otro lado, **las energías renovables**, incluidas en el séptimo de los ODS, **también se verán beneficiadas por la investigación en el mundo de lo diminuto**. Un ejemplo son las **nanoestructuras 3D**, que pueden adoptar diversas formas e imitar la estructura de las alas de una mariposa negra. Cuando esto ocurre permiten captar la luz de forma mucho más eficiente, lo que resulta de gran interés para la fabricación de paneles solares.

La agroalimentación, el acceso al agua, la construcción y la producción industrial sostenible son otros de los ODS abordados en el libro.

## Luces y sombras de la nanotecnología

El libro se centra en las ventajas y beneficios de la nanotecnología, pero no elude los **riesgos que entraña**. “Partimos de la base de que no hay tecnología sin riesgo. En el ámbito de la nanotecnología podríamos diferenciar dos riesgos comunes a otras muchas tecnologías. Uno es el uso militar, y otro que la nanotecnología sirva para seguir acrecentando la brecha entre países pobres y ricos”, explica Serena. Además existe un riesgo específico relacionado con el tamaño de los objetos con los que trabaja. “Una nanopartícula puede entrar fácilmente en una célula y puede modificarla. Además, hay muchos nanomateriales que se están utilizando y todavía no está claro a qué niveles o cantidades son peligrosos. En cualquier caso, es importante destacar que en esta ciencia los estudios sobre sus riesgos se están realizando en paralelo a su desarrollo”, aclara el autor.

Por ello, el texto concluye con un mensaje positivo: “No nos podemos quedar paralizados por el miedo, ni caminar hacia atrás. Hay que avanzar asegurándonos de que la aplicación de la ciencia en general y de la nanotecnología en particular se haga de manera segura, eficiente y efectiva”.

[Nanotecnología para el desarrollo sostenible](#) es el número 123 de la colección de divulgación [‘¿Qué sabemos de?’](#) (CSIC-Catarata). El libro puede adquirirse tanto en librerías como en las páginas web de Editorial CSIC y Los Libros de la Catarata. Para solicitar entrevistas con el autor o más información, contactar con: [g.prensa@csic.es](mailto:g.prensa@csic.es) (91 568 14 77).

## Sobre el autor

**Pedro A. Serena Domingo** es doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Autónoma de Madrid e investigador del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid. Sus líneas de estudio están relacionadas con la modelización y simulación de distintas propiedades de nanosistemas. Entre otros cargos, ha sido gestor de la Acción Estratégica de

Nanotecnología del MICINN, coordinador del Área de Ciencia y Tecnología de Materiales del CSIC, delegado institucional del CSIC en la Comunidad de Madrid y director del Centro de Física Teórica y Matemáticas.

**CSIC Cultura Científica**