

El catedrático repasa las posibilidades que abrirán los componentes que conformarán los objetos del futuro y esboza las investigaciones que se desarrollan en su centro para crearlos.

«En la próxima década se impulsarán materiales para almacenar energía»

Alfonso Caballero, director del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla.

C.Moya

¿Qué propiedades tendrán los materiales del futuro?

En la próxima década se prestará una atención especial al desarrollo de tecnologías relacionadas con las baterías, con el almacenamiento de energía eléctrica. Por ejemplo, una previsión probable sería que los dispositivos de almacenamiento tengan el grosor de una hoja de papel, para incorporarse a un libro o a vehículos eléctricos sin los problemas actuales de peso y autonomía. También destacarán los nanomateriales, con multitud de aplicaciones en medicina o energía, o los materiales inteligentes, con memoria de forma, que mediante procesos de activación térmicos o químicos, recuperen una forma preestablecida.

¿Algunos de esos materiales estarán inspirados en la naturaleza?

Sí, la naturaleza es una fuente continua de inspiración. Un ejemplo actual es el de la *spin off* de la Universidad de Sevilla *Biomorphic* que trabaja con carburo de silicio obtenido a partir de materiales orgánicos como fibras y vegetales. No obstante, en este sentido queda mucho por estudiar. Por ejemplo, a todos nos suena el caso de la re-

PERFIL

Alfonso Caballero (Sevilla, 1961) es Catedrático de la Universidad de Sevilla y Doctor en Química. Director del Departamento de Química Inorgánica de la US durante 8 años, ha participado en 45 proyectos, la mitad como investigador principal, financiados por programas nacionales y europeos. Con alrededor de un centenar de publicaciones y más de 1.100 citas bibliográficas, recibió el Premio Extraordinario de Doctorado de la Universidad de Sevilla (1992) y el Premio de la Fundación Domingo Martínez (2000).

sistencia de la tela de araña, que la ciencia no ha desvelado aún qué le confiere esas características. En el ámbito de la catálisis, tampoco se obtienen a nivel de laboratorio determinados procesos que sí se dan en la naturaleza. Es el caso de la obtención de amoníaco, obtenido actualmente en la industria en condiciones extremas y, por tanto, caras, mientras que en la naturaleza un proceso similar tiene lu-

gar en las raíces de leguminosas a temperatura ambiente y a presión atmosférica.

Ha habido materiales a lo largo de la historia que han supuesto un punto de inflexión, ¿cuál ha sido el último que ha marcado un antes y un después?

Estamos rodeados. No podemos imaginar la vida sin materiales artificiales, tanto es así que han definido épocas de la civilización humana. Muestra de ello es que las distintas edades del desarrollo de la humanidad tienen denominaciones relacionadas: de piedra, del hierro, del bronce... En estos casos, el desarrollo de nuevos materiales ha supuesto un punto de inflexión en la historia. El más reciente quizás sea el descubrimiento de las posibilidades del silicio como material semiconductor y todas sus aplicaciones en la informática y en la captación de energía solar fotovoltaica.

Cuándo se descubre que un material es tóxico o supone algún peligro, ¿cómo se reacciona desde la investigación en materiales?

Es nuestro trabajo reaccionar antes estas situaciones. Hemos

“No podemos imaginar la vida sin materiales artificiales, tanto es así que han definido épocas de la civilización humana.”

“Se ha impulsado la creación de un núcleo humano y tecnológico que supone un buen punto de partida para Andalucía.”



“En la actualidad más de la mitad de los recursos económicos que ingresa el instituto están relacionados con proyectos industriales.”

“En la próxima década, se prestará una atención muy especial al desarrollo de las tecnologías relacionadas con las baterías.”

tenido ejemplo como los bifenoles, el amianto o los cfc's (clorofluorocarbonos). Por ejemplo, ante estos últimos la comunidad científica reaccionó rápido y se buscaron sustitutos. Desde el punto de vista de los materiales hay muchas formas de llegar al mismo resultado, sólo hay que evaluar costes y riesgos, pero siempre hay una alternativa.

¿A qué materiales podemos sacar más partido en Andalucía?

Si pensamos en los materiales de los que podemos disponer, estamos en una zona rica en materiales férreos y cobre. No obstante,

yo destacaría el gran salto científico y tecnológico de Andalucía en las últimas dos décadas. Se ha impulsado la creación de un núcleo humano y tecnológico, que aunque aún insuficiente, supone un buen punto de partida para que nuestra comunidad se sitúe por primera vez en niveles comparables a los de cualquier país desarrollado.

¿Cómo ha evolucionado la investigación con materiales desde que se fundó el instituto en 1986?

En el origen, la investigación era básica, es decir, se orientaba

al desarrollo de técnicas para la caracterización físico-química más que al desarrollo de materiales de uso inmediato. No obstante, en los últimos años ha habido un cambio de tendencia: en la actualidad más de la mitad de los recursos económicos que ingresa el instituto están relacionados con proyectos industriales de empresas como Abengoa, Indo, Petrobras o Acerlor... Esto se ha ido acompañando de un número creciente de patentes licenciadas, en la actualidad unas 5 ó 6 de media al año.

¿Qué materiales estudian?

Las investigaciones actuales se encuadran en 5 unidades. La primera de ellas, con un mayor número de expertos, se denomina “materiales funcionales nanoestructurados”. Son un conjunto de materiales entre los que destacan los fotónicos, de aplicación por ejemplo en captadores solares. La segunda unidad de investigación se denomina “microestructura y diseño de nanomateriales”. En esta línea se explora, por ejemplo, la preparación de nanopartículas metálicas con aplicaciones como dispositivos de almacenamiento de hidrógeno, muy útiles para los futuros motores de hidrógeno. Asimismo, esta unidad utiliza nanopartículas magnéticas como transportadores de medicamentos en el interior del cuerpo.

¿También exploran sobre materiales más resistentes?

Precisamente, la tercera unidad se denomina “ingeniería de cerámica para ambientes extremos”. Integra varias líneas de investigación entre las que desarrollan materiales para el confinamiento de residuos radioactivos o el desarrollo de materiales de alta resistencia en medios agresivos.

En cuanto a la unidad de “mecanoquímica y reactividad de materiales”, integra grupos dedicados a la preparación de cerámicas de alta tenacidad: muy resistentes a las fracturas o metales con propiedades mejoradas.