

Nobel de Química 2025 | Susumu Kitagawa, Richard Robson y Omar M. Yaghi por crear materiales que extraen agua del aire del desierto o capturan gases tóxicos

La Real Academia de las Ciencias de Suecia ha otorgado el Premio Nobel de Química 2025 al japonés **Susumu Kitagawa**, el británico **Richard Robson** y el jordano-estadounidense [Omar M. Yaghi](#) por el desarrollo de unos materiales extraordinarios que pueden contribuir a resolver algunos de los grandes desafíos de la humanidad, como la contaminación o la falta de agua dulce. Llamados MOF (de marco metal-orgánico), forman estructuras porosas con grandes cavidades que les permiten recolectar agua del aire del desierto, capturar dióxido de carbono del ambiente o almacenar gases tóxicos, usos que hace nada parecían de ciencia ficción.

En los MOF, los iones metálicos funcionan como pilares unidos por largas moléculas orgánicas (carbonadas). Juntos se organizan para formar cristales con grandes cavidades, a través de las cuales pueden fluir gases y otros productos químicos. «Una pequeña cantidad de este tipo de material se parece al bolso de Hermione en ‘Harry Potter’. Puede almacenar enormes cantidades de gas en un volumen minúsculo», ha señalado **Olof Ramstrom**, miembro del Comité Nobel de Química, el grupo de expertos que selecciona a los laureados.

Gracias a los descubrimientos de los galardonados, los químicos ya han construido decenas de miles de MOF diferentes para múltiples usos: administrar fármacos en el cuerpo, manejar gases extremadamente tóxicos, atrapar el gas etileno de las frutas –para que maduren más lentamente–, encapsular enzimas que descomponen trazas de antibióticos en el medio ambiente, impulsar una reacción química o conducir electricidad.

Miles de litros

“Las estructuras metal-orgánicas tienen un potencial enorme y brindan oportunidades nunca antes previstas para materiales

hechos a medida con nuevas funciones”, ha afirmado **Heiner Linke**, presidente del Comité Nobel de Química. Con estos hallazgos, «podemos imaginar la creación de materiales capaces de separar el dióxido de carbono del aire o de los tubos de escape industriales, o que podrían utilizarse para separar las moléculas tóxicas de las aguas residuales», ha indicado **Hans Ellegren**, secretario general de la academia sueca

El grupo de investigación de [Yaghi](#), por ejemplo, «extrajo agua del aire desértico de Arizona», ha recordado Ellegren. «Durante la noche, los MOF capturaron el vapor de agua del aire. Cuando llegó el amanecer y el Sol calentó el material, pudo recoger el agua», ha agregado.

El propio Yaghi aseguraba en una [entrevista a ABC](#) tras recibir el Premio Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento 2017 que, gracias a estos materiales, podrían conseguirse «miles y miles de litros de agua del aire del desierto». Esa aplicación «es la que más me inspira y emociona. El agua es vida, y un tercio de la población mundial sufre la escasez de agua. Y nunca se ha logrado algo así antes, no hay precedentes. Creo que esta es la gran virtud de estos materiales», decía entonces.

Todo comenzó en 1989, cuando Richard Robson (Universidad de Melbourne, Australia) experimentó con el uso de las propiedades inherentes de los átomos de una forma novedosa. Combinó iones de cobre con carga positiva con una molécula de cuatro brazos para formar un cristal amplio y ordenado. Era como un diamante lleno de innumerables cavidades. Pero la construcción molecular era inestable y colapsaba con facilidad.

Entre 1992 y 2003, Susumu Kitagawa (Universidad de Kyoto, Japón) y Omar Yaghi (Universidad de California Berkeley, EE.UU.), por separado, consiguieron ‘estabilizar el edificio’ con una serie de descubrimientos revolucionarios. Kitagawa demostró que los gases pueden fluir dentro y fuera de las construcciones y predijo que los MOF podrían hacerse flexibles. Yaghi creó un MOF muy estable y demostró que puede modificarse mediante un diseño racional, dotándolo de nuevas propiedades.

Investigación visionaria

Daniel Maspoch, profesor ICREA del Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología, es considerado el mayor experto en los MOF en España. Pasó una estancia en el laboratorio de Omar Yaghi, con quien ha colaborado en varios proyectos. «Estoy muy feliz por el Nobel, me toca muy de cerca», dice a ABC. El premio

«reconoce una investigación muy visionaria y consolida uno de los materiales más prometedores de la química moderna. Estos materiales extraordinarios nos ofrecen una versatilidad enorme. Tienen el potencial para abordar grandes retos de nuestra sociedad hoy en día», afirma.

De estas promesas, Maspoch destaca «la captura de dióxido de carbono de la atmósfera, porque hay varias empresas que ya están detrás y tienen instalaciones reales donde emplean los MOF, y la captación de agua atmosférica en el desierto».

JR Galán-Mascarós, investigador principal en el Instituto Catalán de Investigación Química (ICIQ), trabaja con MOF en dos líneas de investigación: para capturar CO² y en aplicaciones biomédicas. A su juicio, el Nobel de este año «es un reconocimiento a la introducción de una nueva forma de pensar en el desarrollo de materiales, mezclando la estabilidad de la química de los metales con la versatilidad de la química orgánica».

Los galardonados compartirán el premio, que está dotado con 11 millones de coronas suecas (alrededor de un millón de euros).

El pasado año, el [Nobel de Química 2024](#) fue a parar a David Baker, de la Universidad de Washington, por lograr «la hazaña casi imposible» de construir proteínas completamente nuevas ‘de la nada’, y a Demis Hassabis, CEO y cofundador de Google DeepMind, y a su director, John Jumper, por el desarrollo de Alphafold, un modelo de inteligencia artificial capaz de predecir las estructuras complejas de las proteínas a una velocidad inaudita.

Con información de ABC