



La UNESCO ha declarado que 2014 es el año de la cristalografía. Bajo ese largo nombre se esconde una ciencia, el estudio de los materiales cristalinos, que afecta a muchos aspectos de nuestra vida cotidiana

El año de los cristales

JESÚS RUBIO
Pamplona

El lunes, en un acto oficial la directora general de la UNESCO, Irina Bokova, declaró que éste va a ser el año de los cristales. O mejor, de la cristalografía, la ciencia que se ocupa de los cristales. Vaya por delante una aclaración previa: no hablaba de los cristales de nuestras ventanas. Estos son por lo general vidrios, y por una paradoja de nuestro lenguaje, llamamos cristal a uno de esos materiales que no son cristalinos. Cuando los cientí-

ficos hablan de cristales se están fijando en la estructura de los átomos que forman la materia. "En los cristales la materia tiene una estructura perfectamente ordenada, y ese ordenamiento les confiere unas propiedades particulares", explica Esther Lasheras Adot, profesora del Departamento de Química y Edafología de la Universidad de Navarra.

Es probable que casi todos tengamos en mente el dibujo del cloruro sódico, la sal común. En su estructura más íntima se ordena formando un cubo perfecto, en el que los átomos de cloro se alternan

con los de sodio. Y ese cubo, ese cristal tan ordenadito, se repite una y mil veces hasta formar la sal tal y como la vemos a simple vista. Como la sal, existen cientos de materiales que, en lo más "íntimo", son igual de ordenados. Es el caso, por ejemplo, de los minerales. En cambio, el vidrio al que alegremente llamamos cristal tiene una estructura amorfa, sin nada de ese orden que sí existe en la sal.

Por supuesto, no todos los cristales son cubos (abajo a la derecha se pueden comprobar otras formas fundamentales que adoptan), pero todos tienen una estructura

muy definida. Y eso tiene su importancia. "Ese ordenamiento en los átomos y la simetría con que se repite definen las propiedades que tiene un material", explica Iñaki Pérez de Landazábal, profesor del grupo de Propiedades Físicas y Aplicaciones de Materiales de la Universidad Pública de Navarra. Según sea esta estructura, según la simetría con que se repiten los cubos (o las otras formas), un material será más o menos duro, más o menos soluble en el agua o conducirá mejor o peor la electricidad, entre otras propiedades.

En todas partes

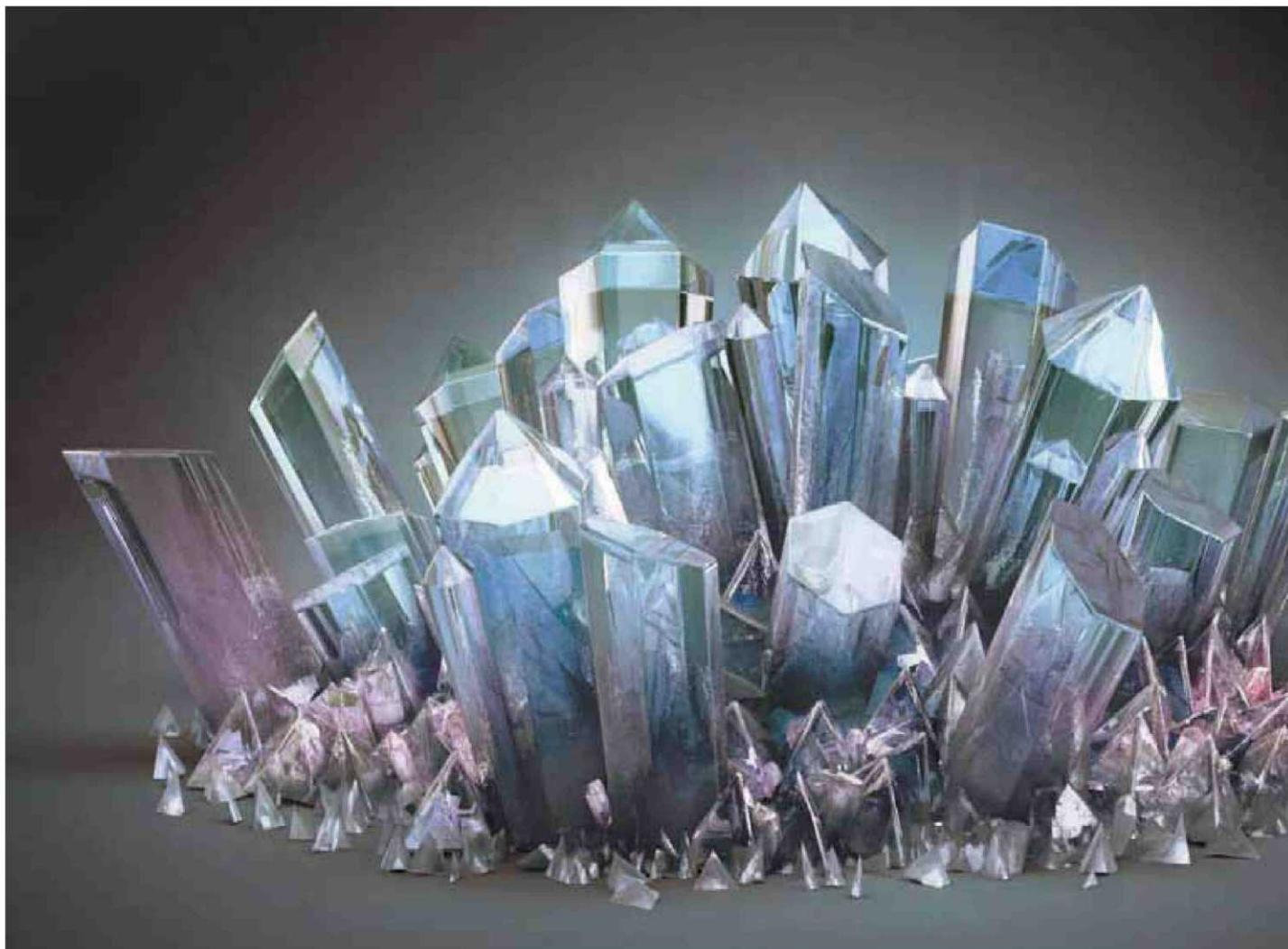
Al declarar abierto el Año de la Cristalografía, la dirigente de la UNESCO aseguró que esta ciencia resulta "esencial para el desarrollo sostenible y para afrontar los desafíos mundiales del hambre, el agua, el medio ambiente, la energía o la salud". Es más, afirmó que la innovación científica "necesita cristalografía".

¿De verdad es tan importante? No hay más que pensar que los cristales nos rodean por doquier. "Se han usado como pigmentos, para crear cosméticos, con fines alimenticios, médicos... Hasta las proteínas y otros compuestos orgánicos son cristalinos", enumera Esther Lasheras. "Las propiedades eléctricas o mecánicas de un material dependen de su ordena-

miento atómico, de cómo es su simetría", añade Pérez de Landazábal, que señala que la cristalografía está involucrada de una u otra manera en casi todas las demás ciencias. "En la física, en la biología, incluso en las matemáticas".

Para hacerse una idea, los cristales se encuentran en objetos tan cotidianos como los dentífricos o en las cocinas de vitrocerámica, en los móviles y en los ordenadores. Los cristales forman parte tanto de los fármacos que nos curan como de lo que nos enferma (las piedras del riñón son cristales, como lo son los causantes de la gota). Una propiedad como la piezoelectricidad (que un cristal al ser sometido a una presión determinada genere cargas eléctricas) sirve para construir desde sensores hasta altavoces o motores. Y si los minerales han servido al hombre desde siempre, hoy la cristalografía se aplica también a la creación de nuevos materiales. Por ejemplo, el grafeno, ese material de nuevo cuño que es elástico, ligero y tan duro como el diamante, es en realidad otro cristal.

Los cristales, por estar, aparecen hasta en el arte. "Las simetrías de los cristales se pueden encontrar en los mosaicos de la Alhambra. Sus formas se repiten periódicamente como lo hacen las estructuras atómicas de estos materiales", señala el profesor de la UPNA. En la cristalografía se





Mosaicos de la Alhambra, que repiten las simetrías que se dan también en los materiales cristalinos. AGENCIA SINC

han definido 17 grupos de simetrías planas, 17 maneras en las que se puede repetir periódicamente un mismo elemento (todos iguales y seguidos, alternando un elemento en posición normal y otro reflejado, uno de frente y otro invertido...). Sorprendentemente, esos 17 modos de simetría que los científicos encuentran en los átomos y en los cristales, los expertos en arte los han hallado en las paredes de la joya nazarí de Granada.

Desde los rayos X

El hombre ha sacado partido a los cristales desde antiguo. Se dice por ejemplo que los romanos fabricaban sus ventanas con cristales de los de verdad, de yeso, otro célebre material cristalino. "En el Renacimiento ya se había deducido mucho de la estructura de los cristales, porque siempre se rom-

pían en cachitos más pequeños" que mantienen la estructura cristalina, señala Lasheras. Pero la revolución vino con los rayos X, que revelaron al detalle la estructura de los cristales. "Permiten ver su huella", define Lasheras. "Nos reflejan el ordenamiento de los átomos y sus simetrías", añade Pérez de Landazábal.

Los rayos X aceleraron el conocimiento de los cristales y multiplicaron sus aplicaciones prácticas. Pero, en su año, a la cristalografía le queda mucha labor. Hay cristalógrafos investigando el ADN y las proteínas. Incluso hay un científico del CSIC, Juan Manuel García Ruiz, que indaga la relación entre el mundo mineral y el origen la vida. Según declaró a la agencia Sinc, hay cristales minúsculos que se ensamblan no de cualquier manera, sino "imitando las formas curvas de la vida".



FORMAS DE CRISTALES

Cúbico En forma de cubo, con los aristas de la misma longitud formando ángulos de 90 grados. La galena (mineral del que sale el plomo) o la pirita, por ejemplo, son algunos de los minerales que cristalizan de esta forma.



Tetragonal La forma es de un prisma de base cuadrada, como si cogiéramos un cubo y lo estiráramos de un lado. Se puede encontrar por ejemplo en la calcopirita (mineral del que se extrae el cobre).



Ortorrómbico. Como en el cubo, los ángulos son de 90 grados, pero todas las aristas son de diferente longitud. Uno de los materiales que cristaliza de esa forma es el topacio.



Hexagonal. Sería como un prisma con un hexágono en la base. Es la forma que toma, por ejemplo, el grafito, con el que se hace la mina de los lápices.



Trigonal. Los aristas son iguales. Ninguno de sus ángulos es recto. Es la estructura que se puede ver en el rubí.



Monoclínico. Los lados tienen diferentes distancias, y sólo dos de los tres ángulos son iguales, de 90 grados. Es el caso del yeso.



Triclínico. Ni los lados ni los ángulos son iguales. Un caso es la plagioclasa, componente habitual de las rocas.

