

2014
AÑO INTERNACIONAL
DE LA CRISTALOGRAFÍA

Los cristales y la tecnología

Los Cristales Líquidos

Presentes en toda la naturaleza, los cristales han asombrado a hombres y mujeres de todas las épocas, no sólo por su belleza hipnotizante sino por sus infinitas posibilidades en las diversas facetas de la vida cotidiana: utilizados para decorados suntuarios, como herramienta de trabajo y hasta para salar o endulzar los alimentos. Esta fascinación por los cristales perdura hasta nuestros días: en pleno siglo veintiuno los cristales son además parte esencial del desarrollo científico y tecnológico de frontera.

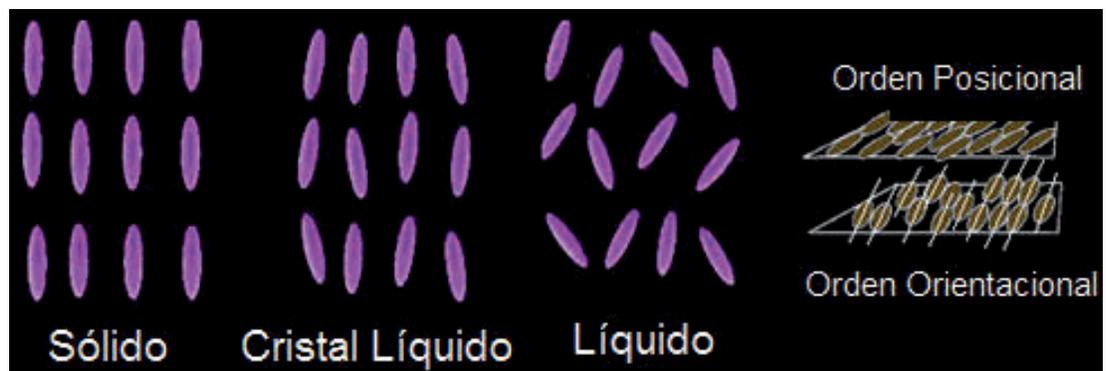
En efecto, los cristales están presentes lo mismo en la industria de los alimentos que en la de los cosméticos, la aeronáutica, la tecnología espacial, el diseño de nuevos fármacos, la tecnología de pantallas de cristal líquido, en las biociencias, en la agricultura, así como en el desarrollo de nuevas energías, nuevos materiales y procesos para mejorar la calidad del agua.

Este año 2014, la Unión Internacional de la Cristalografía y la UNESCO lo decretaron como el Año Internacional de la Cristalografía, en conmemoración del centenario del descubrimiento de la difracción, desvío, de los rayos X hecho por Max Von Laue, dando origen a la cristalografía de rayos X. También se conmemoran los trabajos de William Henry Bragg y William Lawrence Bragg, quienes en 1915 demostraron que los rayos X se pueden utilizar para determinar la estructura atómica de los cristales. Esta técnica se utiliza actualmente para estudiar la estructura atómica y las propiedades de los materiales.

La cristalografía de rayos X está detrás de algunas de las investigaciones que revolucionaron a la ciencia, como el trabajo de Rosalind Franklin para la definición de la estructura molecular del ADN por James Watson y Francis Crick, que les hizo acreedores del premio Nobel.

Este 2014 la Noche de las Estrellas se une a los festejos del Año Internacional de la Cristalografía con el objetivo de difundir la relevancia de los cristales y de la cristalografía, que además de haber sido fabricados por las estrellas desde hace miles de millones de años, subyacen en gran parte del desarrollo científico y tecnológico actual en la Tierra.

Un cristal, de acuerdo con la Unión Internacional de la Cristalografía, es un material sólido cuyos átomos están organizados en arreglos regulares y simétricos en tres dimensiones. Sin embargo, no todos los cristales son sólidos. En 1888, el biólogo austriaco Friedrich Raintizer descubrió los cristales líquidos, según comenta en entrevista Rubén Ramos García, investigador del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), quien se dedica al estudio de los cristales líquidos, los cuales poseen enorme potencial para realizar investigación original y para el desarrollo de nuevas tecnologías en este siglo.



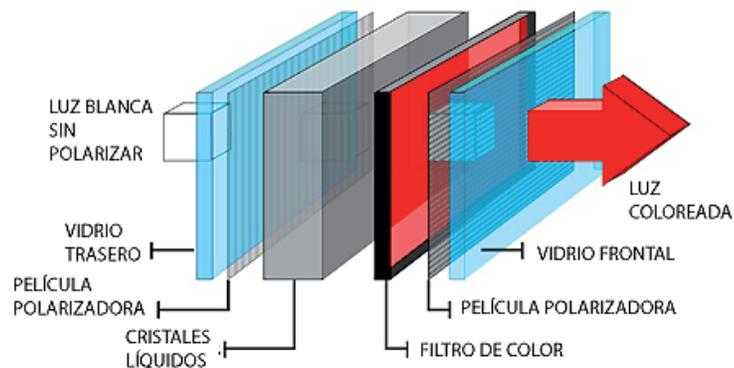
2014
AÑO INTERNACIONAL
DE LA CRISTALOGRAFÍA

Los cristales líquidos, apunta el investigador, se pueden encontrar en la naturaleza, por ejemplo, en la pared de la célula o en la telaraña: “Los hermosos colores de algunos escarabajos se deben a que su caparazón está hecho de cristales líquidos colestéricos. También hay productos de uso diario, como los jabones, que también son cristales. El material usado en los chalecos antibalas llamado «kevlar», está hecho de cristal líquido polimérico. Los cristales líquidos juegan un papel fundamental en la vida cotidiana. ¿Te imaginas un mundo sin pantallas de computadora o sin jabón?”.

Los cristales líquidos, añade Ramos García, son materiales que combinan propiedades de líquidos y sólidos: “En un cristal ordinario como un diamante, los átomos están en posiciones fijas y regulares en cualquier dirección. En este caso decimos que los átomos tienen orden posicional y de orientación. Por el contrario, los cristales líquidos pueden fluir y tomar la forma del recipiente que los contiene. Sabemos que en los líquidos las moléculas no tienen orden de posición ni de orientación. Entonces ¿por qué se llaman cristales líquidos? Se llaman así porque están conformados de moléculas orgánicas cuya forma es alargada, parecida a la de los palillos chinos. Así como en el juego, las moléculas se pueden arreglar en manojos, antes de soltarlos. En este caso decimos que hay orden de orientación pero no de posición y en este caso se obtienen cristales líquidos. Cuando dejamos caer los palillos sobre la mesa, éstos se desordenan y ocupan posiciones aleatorias, entonces decimos que tenemos un líquido isotrópico. Es posible hacer una transición de cristal líquido a líquido isotrópico por medios térmicos y viceversa. A este tipo de cristales líquidos se les conoce como termotrópicos y son los más usados en la industria”.

Rubén Ramos subraya que los cristales líquidos tienen diversas aplicaciones: Los cristales líquidos están presentes en las pantallas de los televisores y en todo tipo de pantalla. Estos cristales deben tener propiedades especiales para funcionar adecuadamente. Por tal razón, son sintetizados en varios laboratorios del mundo. Su síntesis no es barata y pocos laboratorios pueden producir las cantidades requeridas por la industria. Merck, el gigante farmacéutico alemán, controla aproximadamente el 70 por ciento del mercado mundial de cristales líquidos. En el mundo y en México hay muchos laboratorios que los pueden sintetizar, pero en pequeñas cantidades y no con fines comerciales. El costo de un gramo del cristal líquido más sencillo cuesta aproximadamente 100 dólares. Los cristales líquidos usados en la industria no se venden en pequeñas cantidades porque su precio es alto y a las empresas no les interesa venderlos al menudeo”.

Las ventajas de las pantallas de cristal líquido sobre las de rayos catódicos y de plasma son su menor peso y volumen, bajo consumo de electricidad, alta resolución de imagen y gran variedad de colores, lo que permite generar imágenes impresionantes e incluso tridimensionales. Sin embargo, su futuro no es muy prometedor debido al surgimiento de nuevas tecnologías como los diodos emisores de luz, o LEDs orgánicos, que han producido nuevas pantallas, displays, con mayor resolución, menor peso y menor consumo de energía.



2014
AÑO INTERNACIONAL
DE LA CRISTALOGRAFÍA

Pero los cristales líquidos tienen otras aplicaciones: en sensores de temperatura, procesamiento de imágenes, holografía y controladores de polarización de la luz. Potencialmente, podrían usarse como procesadores de imágenes ópticas; dispositivos de óptica electrónicos, como acopladores de luz; guías de luz, etcétera.

En cuanto al proyecto que Ramos lidera en el INAOE, informa que actualmente está trabajando con las propiedades ópticas no lineales en cristales líquidos: “Esto significa que estamos buscando grabar hologramas con rayos láser de baja potencia para hacerlos más accesibles. Este proyecto lleva ya varios años y ha contado con el financiamiento de los laboratorios Merck desde 2006. En él han participado varios estudiantes. Dos de ellos continuaron sus estudios de doctorado en el extranjero: Israel Lazo ahora trabaja en la empresa Samsung, en Corea del Sur, y Alberto Sánchez se ha graduado en Alemania y se encuentra trabajando en el Instituto Max Planck”.

Finalmente, Rubén Ramos añade que, a pesar de que los cristales líquidos son conocidos y han sido estudiados desde hace más de cien años, aún queda mucho camino por recorrer para entender su física y su química. Y han mostrado tener grandes posibilidades en la investigación científica: “Recientemente se han utilizado cristales líquidos colestéricos para reducir la velocidad de la luz en ese medio. Esto daría paso a aplicaciones de luz lenta que podrían revolucionar las telecomunicaciones. También se han descubierto nuevas formas de ordenamiento molecular en los cristales líquidos que funcionan como cristales fotónicos cuyas aplicaciones ni siquiera se han analizado. Así que los cristales líquidos tienen todavía un futuro brillante por delante, aunque no en la industria de los displays”.

Comité de Comunicación Noche de las Estrellas 2014
Fuentes de información:
<http://www.iycr2014.org>
http://iycr2014.org/__data/assets/pdf_file/0010/78544/220914E.pdf