

2014, Año Internacional de la Cristalografía

Claudia Millán

Resumen—2014 ha sido declarado por la Asamblea General de las Naciones Unidas como el Año Internacional de la Cristalografía (IYCr2014), y por ello, a nivel mundial, numerosas actividades e iniciativas van a llevarse a cabo para hacer llegar a todos la importancia que esta disciplina ha tenido y tiene en nuestras vidas. Veamos porqué.

Palabras Claves—Cristalografía, Divulgación.



1. INTRODUCCIÓN

En artículos previos en esta sección hemos intentado empezar a dar una idea de hasta que punto la cristalografía está presente de forma cotidiana en nuestro día a día, a través de los materiales que empleamos y de la comprensión que nos proporciona sobre nuestro mundo. 2014 no ha sido escogido al azar, se cumplen 100 años de la concesión del premio Nobel de Física a Max von Laue por su descubrimiento del fenómeno de difracción de rayos X en cristales. Y es por eso que también quiero comenzar este artículo con una anécdota que él protagonizó. Von Laue, de nacionalidad germana, se oponía al régimen nacionalsocialista y por ello, y en previsión de lo que pudiera ocurrir con la medalla de oro que se otorga junto con el Premio Nobel, decidió enviarla al instituto Niels Bohr, en Copenhagen. Dicho instituto colaboraba, desde 1933, en la protección de científicos alemanes judíos. Esta es la razón por la cual, en 1940, cuando los Nazis entraron en Copenhagen, y en vista de que sacar oro de Alemania por aquel entonces era ilegal, el químico George de Hevesy, que trabajaba en el instituto, decidió disolver la medalla de Max Von Laue y la de James Franck, otro laureado, en la disolución ácida conocida como aqua regia. Esta solución, compuesta de ácido nítrico y ácido clorhídrico, es capaz de disolver el oro, por lo que las medallas quedaron reducidas a un líquido amarillo-verdoso que pudo ser almacenado junto con otros químicos en el instituto sin despertar sospechas. Años más tarde, la Nobel Society volvió a moldear las medallas con el oro original.



Fig. 1. Oro disolviéndose en una solución de Aqua Regia.

Además de Laue, otros investigadores que le siguieron ayudaron a sentar las bases de la cristalografía, como el remarcable trabajo de Bragg padre e hijo, que recibieron, un año más tarde, en 1915, el premio Nobel por sus estudios sobre la aplicación de la difracción de rayos X a la determinación de

estructuras cristalinas. Toda una serie de investigadores, e investigadoras (la cristalografía es y ha sido una disciplina inusualmente abierta al trabajo de las mujeres en investigación) han seguido desarrollando la cristalografía y llevándola hasta lo que es hoy, que será muy distinto a lo que veremos dentro de otros 100 años, pues los retos y las formas de afrontarlos han cambiado radicalmente desde aquel 1914.

No obstante, mi intención con este artículo no es hacer un resumen de lo que ha ocurrido en todo este tiempo, sino abrir una ventana para que os acerquéis a todo lo que hemos descubierto y lo que aún nos queda por descubrir, y al papel que ha jugado y juega España en ello. Para ello, empezaré por explicaros aquellas iniciativas que se están llevando a cabo para acercar la cristalografía a los más jóvenes. Gracias al esfuerzo conjunto de La Factoría de Cristalización y el Grupo Español de Cristalografía y Crecimiento Cristalino (GE3C), este año, el **Concurso de Cristalización en La Escuela**, que anteriormente solo se había llevado a cabo a nivel regional, va a ser a nivel estatal, incluyendo 7 zonas territoriales que tendrán su final regional, y una final nacional en Madrid, en la sede del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En este concurso, grupos de estudiantes de secundaria participan, junto con sus profesores, en la realización de un proyecto completo de cristalización. Digo completo, porque, efectivamente, no participan solo obteniendo un cristal y presentándolo, sino que se les evalúa todo el proceso creativo y de ejecución. Los profesores representantes asisten al curso “Cristalografía en la Escuela”, impartido en las distintas sedes del concurso, donde se les ofrecen los conocimientos prácticos y las herramientas para que puedan apoyar a sus estudiantes durante el concurso. Los estudiantes presentan, además de su trabajo experimental, un poster en formato científico y su cuaderno de laboratorio, y si lo desean, vídeos. Pueden escoger entre varias categorías de cristalización, y decidir, por ejemplo, si obtener una bella geoda o cristalizar sal Maldon. Al final del proceso, les evalúan por su creatividad, el plan de trabajo realizado, la exposición, y por supuesto, el cristal o los cristales presentados. Ediciones anteriores ya han demostrado que tanto para los estudiantes como para los profesores, la participación en la competición supone no sólo la posibilidad de ganar el concurso sino de disfrutar de una experiencia muy completa que les acerca no sólo a la cristalografía sino también al trabajo en equipo, al método científico y a la presentación de resultados.



Fig. 2. Geoda finalista en el Concurso de Cristalización en la Escuela. Una geoda es una cavidad con minerales cristalizados en su interior, que se forman de manera natural en rocas, y que se pueden reproducir en el laboratorio tal y como han hecho los concursantes.

Para aquellos que ya han encontrado su vocación en la cristalografía, este año tienen lugar en España dos escuelas, la Macromolecular Crystallography School, en Madrid, y la International School of Crystallization, en Granada. Mientras que la primera repasa los fundamentos de la cristalografía y su aplicación a la determinación de estructuras de macromoléculas (proteínas, ADN), la segunda está orientada a la cristalización de moléculas pequeñas.

En la faceta más artística de este año de la cristalografía encontramos la obra de teatro creada por el profesor Celerino Abad Zapatero que ilustra el paralelismo que existe entre ciencia y arte, recreando un encuentro entre Picasso y John D. Bernal, una de las grandes figuras de la cristalografía. Además de los dos personajes principales, otros muy relevantes al mundo de la cristalografía se entrecruzan en la historia, tales como Fourier, Bragg o Franklin. Celerino Abad es un cristalógrafo macromolecular afincado en la Universidad de Illinois en Chicago, con gran experiencia en la divulgación científica, y la obra ya ha sido leída tanto en Estados Unidos como en España, aunque aún se está preparando su puesta en escena tanto al inglés como en su adaptación al español.

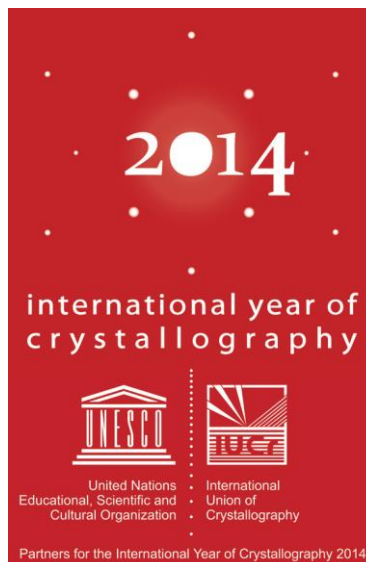
Por último, y considerando que cada una de las contribuciones merecería de por sí un solo artículo, querría daros unas pinceladas de qué estamos estudiando en España en cristalografía en este 2014. Contamos con grupos distribuidos a lo largo de todo el país, y dedicados a muy diversas facetas de la cristalografía. Hay quienes trabajan intentando atrapar ciertas sustancias químicas en estructuras cristalinas para así retirar contaminantes, o para catalizar reacciones de nuestro interés. Hay quienes intentan encontrar nuevos medicamentos más específicos que no sólo interaccionan con aquello a lo que deben atacar, sino que además se mantengan de la forma más estable posible y que los absorbamos correctamente. Otros

usan las técnicas cristalográficas para estudiar y proteger nuestro patrimonio histórico. Hay quienes trabajan intentando comprender todo tipo de procesos celulares a través de sus principales actores: las proteínas y el ADN. Y claro, también estamos los que intentamos proporcionar herramientas para determinar las estructuras de dichos actores. Pero es que la cristalografía está inmersa en tantas actividades cotidianas, y sus objetos de estudio son tantos, que desgranarlos todos hoy aquí se hace imposible. Piensa que en tu reloj tienes un cristal de cuarzo, que sólo en tu cocina y en tu cuarto de baño encuentras cristales en cosas tan cotidianas como la pasta de dientes, el azúcar, el chocolate. Las pantallas de numerosos dispositivos tecnológicos están también basadas en cristales, así como los materiales semiconductores que en ellos se encuentran. Cuando tomas un paracetamol estás tomando una forma cristalina específica de dicho compuesto, y si la vacuna que te has puesto contra la gripe hace efecto es porque tiene la estructura complementaria a aquello que va a atacar, esto es, porque conocemos, gracias a la cristalografía, la estructura del virus.



Fig. 3. Cristales de azúcar.

Como veis, son muchos los motivos por los que no sólo en este año, sino en todos los que están por venir, merece la pena acercarse al papel de la cristalografía en nuestro día a día. ¡Feliz IYCr2014!



MÁS INFORMACIÓN

MCS Madrid www.xtal.iqfr.csic.es/MCS2014

Escuela Granada www.iscgranada.org

IYCr2014 Internacional www.iycr2014.org

IYCr2014 en España www.iycr2014.info

Concurso de Cristalización www.lec.csic.es/concurso

Bernal's Picasso www.uic.edu/labs/caz/picasso

REFERENCIAS

- [1] Hevesy, George (1962), "Adventures in radioisotope research", New York: Pergamon press, p.27.
- [2] "Crystallographers in Spain", IUCr Newsletter, Volume 13, Number 3.



Claudia Millán recibió el título de Licenciada en Biotecnología por la Universidad Pablo de Olavide en 2011, y de Máster en Cristalografía y Cristalización en 2012 por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Desde 2004 hasta 2007 fue Personal Docente e Investigador de la Universidad de Sevilla.

Desde entonces trabaja como investigadora en el grupo de la Doctora Isabel Usón, en el Instituto de Biología Molecular de Barcelona, perteneciente al CSIC. Su principal interés investigador es el desarrollo de métodos de resolución de estructuras macromoleculares en un entorno de supercomputación. La divulgación científica es otro de sus intereses, y por ello es a su vez la editora de la sección MoleQla Cristalina.