

FIN DO ANO INTERNACIONAL DA CRISTALOGRAFÍA

JORGE J. PÉREZ MACEIRA¹ e BLANCA PUIG²

¹EPAPU Río Lérez, Pontevedra

²Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais.
Universidade de Santiago de Compostela.

O ano Internacional da Cristalografía 2014, que foi declarado pola Asemblea Xeral das Nacións Unidas no ano 2012, está a piques de rematar, pasando desapercibida para a maioría do público en xeral. Algúns centros educativos desenvolveron actividades de aula e de divulgación sobre a Cristalografía, mais a meirande parte das tarefas de difusión foron realizadas polas universidades de Galicia e España, e diversos organismos científicos.

Os medios de comunicación publicaron diversas noticias con experiencias e actividades relacionadas coa historia e as aplicacións da Cristalografía. Mais neste senso hai que salientar a labor de difusión por parte de expertos e afeccionados nos seus blogs a través dos Festivais de Cristalografía. A información presentada nestes blogs pon de relieve, entre outras cuestións, a importancia da Cristalografía na actualidade.

Esta nota fai un breve repaso da historia e aplicacións da Cristalografía, e presenta unha proposta didáctica para os docentes de ciencias de secundaria que teñan interese en abordar a Cristalografía desde un enfoque práctico neste fin da conmemoración.

A cristalografía ten unha longa historia na ciencia, mais as técnicas de cristalografía nacen sen dúbida co descubrimento dos raios X por Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) en 1895. Outro científico, o físico alemán, Max von Laue (1879-1960), realizará grandes esforzos para entender e comprender estes raios, descubriendo de maneira simultánea a natureza periódica dos cristais de sulfato de cobre e de blenda.

Son un pai e un fillo os que darán un último pulo a unha técnica que revolucionara as ciencias durante o século XX. William Henry Bragg (1862-1942) e o seu fillo William Lawrence Bragg (1890-1971) no ano 1912 aplicarán os raios X para determinar a estrutura do sal común, logrando demostrar a estrutura cristalina do sal formada por catións de Na⁺ e anións de Cl⁻. Este achazo será o comezo dunha técnica que aínda hoxe en día e moi importante en diversas disciplinas científicas.

A difracción de raios X cumpre xa 100 anos, por iso a conmemoración. A técnica dos Braggs será empregada por distintos científicos para estudar a estrutura de distintos materiais: Linus Pauling, empregará esta técnica para determinar a estrutura da hematite e do corindón; Ernest Rutherford para o estudo dos silicatos; Dorothy Crowfoot Hodgkin para o estudo de diferentes sustancias biolóxicas; Max Perutz e John Kendrew para as proteínas hemoglobina e mioglobina; Rosalind Franklin para a famosa foto 501 que permitirá a Francis Crick e James Watson determinar a estrutura do ADN; e moito máis. A cristalografía abrangue moitas disciplinas e as súas aplicacións van desde a mineraloxía, até a determinación da estrutura molecular das proteínas ou dos novos compostos e materiais, pasando pola estrutura dos virus. A cristalografía é esencial na farmacéutica, na agroalimentación, na aeronáutica, na informática, na minería ou nas ciencias espaciais.

Entre as actividades a desenvolver nas aulas de secundaria son ben coñecidas as clásicas experiencias de cristalización como a de sulfato de Cobre ou de sal, e as actividades centradas en estudar os eixes de simetría e as redes cristalinas. Malia a utilidade que teñen para comprender a formación de cristais, queremos propoñer unha actividade que permite comprender as aplicacións e o funcionamento das técnicas cristalográficas.

A actividade utiliza unha analogía da técnica cristalográfica mediante un xogo con luz e sombras (figura 1). O xogo consiste en identificar diversos obxectos e materiais mediante a proxección das súas respectivas sombras. A luz representaría os raios X, unha das fontes clásicas utilizadas na cristalografía para poder visualizar a estrutura interna de diversas mostras; a pantalla na que se proxecta a sombra representa a placa fotográfica; e a sombra correspondería ao patrón de difracción, que varía en función do obxecto ou material.

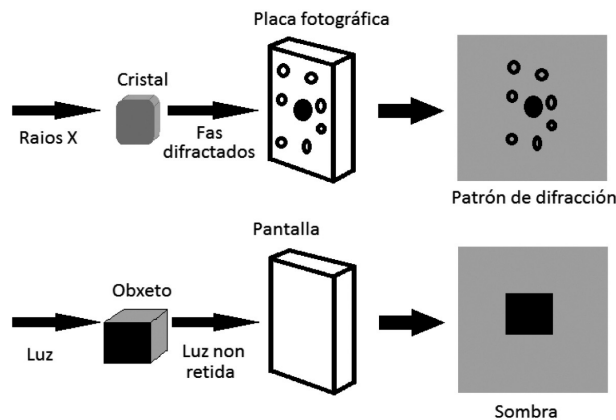


Figura 1. Técnica cristalográfica (imaxe superior) e analogía (imaxe inferior) da técnica utilizada para esta actividade.

A actividade é en pequeno grupo (de 4 a 5 estudantes) e require argumentar o obxecto identificado. Pretende mostrar a interdisciplinaridade da Cristalografía, xa que se amosan diferentes estruturas que corresponden á Xeoloxía (as redes cristalinas, estruturas dos cristais e minerais, como a diferenza entre diamante e grafito); á Bioloxía (estrutura de biomoléculas como proteínas e ADN); á Química (a estrutura de átomos e moléculas, como metano), a Física e a outras disciplinas, onde a imaxinación dos profesores e alumnos son o límite neste xogo. As moléculas

poden ser os modelos estruturais moleculares e atómicos dispoñibles na maioría dos centros de ensino. Os estudantes representarán as sombras proxectadas nunhas tarxetas de cartón e indicarán o que representan, xunto coas razóns e argumentos que levan a dita elección. Esta actividade pode adaptarse no caso de non existir materiais no centro, empregando tarxetas coas sombras, evitando facer a montaxe representada na figura 1.

Esta actividade pode ser integrada na ensinanza de distintas materias de ciencias, complementando a formación da cristalografía e as súas aplicacións e a súa importancia para o mundo moderno.

BIBLIOGRAFÍA E WEBS:

- Páxina Oficial do Ano Internacional da Cristalografía (IYCr2014): <http://iycr2014.org/>
- Páxina sobre Cristalografía do CSIC: <http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/>
- Páxina sobre o VIII Festival da Cristalografía:
<http://educacionquimica.wordpress.com/2014/09/12/ya-esta-aqui-el-viii-festival-de-la-cristalografia/>
- Breve Historia da Cristalografía: <http://edocet.naukas.com/2014/02/22/el-e-book-de-breve-historia-de-la-cristalografia-gratis/>
- Hernández Cano; Foces-Foces; Martín Martínez-Ripoll (1995). *Cristalografía. Colección Nuevas Tendencias*. Editorial CSIC.
- Martín Martínez-Ripoll; Hermoso; Albert (2014). *A través del cristal: cómo la cristalografía ha cambiado la visión del mundo*. Colección Divulgación. Editorial CSIC. Los libros de la Catarata.