

II Concurso de Cristalografía en la Escuela de Cantabria



Recursos Didácticos

Dr. Manuel de Pedro del Valle
depedrovm@unican.es



Distintos experimentos con guía didáctica

Cristales - Un Manual para Profesores de Enseñanza Primaria y Secundaria

Elizabeth A. Wood, 1972

(Traducido del original inglés por Juan F. Van der Maelen Uría, Carmen Álvarez-Rúa, Javier Borge y Santiago García-Granda, Enero 2001)

Escrito para la Comisión de Enseñanza de la Cristalografía de la Unión Internacional de Cristalografía.

INTRODUCCIÓN

A los maestros y profesores de jóvenes estudiantes donde quiera que se encuentren:



A. Crecimiento de cristales a partir de disoluciones

1. Sal común (cloruro sódico, NaCl) en agua
2. Bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) en agua
3. Azúcar (sacarosa, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) en agua
4. Alumbre [amónico, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, o potásico, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$] en agua
5. Sulfato de cobre (vitriolo azul, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en agua **!Venenosos!**
6. Epsomita [sal de Epsom, ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)] en agua

a. Crecimiento de los cristales y observación de su crecimiento

b. Qué hacer con los cristales

c. ¿Qué se ha aprendido en esta sección?



B. Cristales a partir del fundido (líquido de la misma sustancia que los cristales)

- 1. Hielo (agua sólida, H₂O)**
- 2. Salol (Salicilato de fenilo, HOC₆H₄COOC₆H₅)**
- 3. Bismuto (Elemento metálico, Bi)**

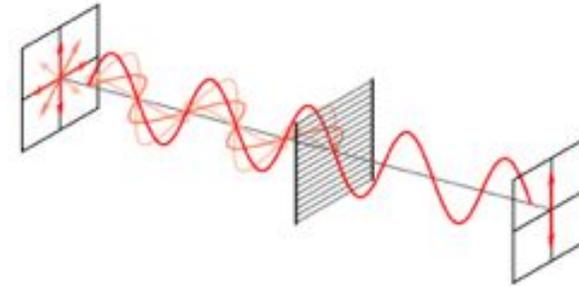
C. Cristales a partir del vapor (la misma sustancia en forma gaseosa)

- 1. Hielo**
 - a. Crecimiento de los cristales y observación de su crecimiento**
 - b. Qué hacer con los cristales**
 - c. ¿Qué se ha aprendido en esta sección?**



D. Experimentos con luz polarizada

- 1. La naturaleza de la luz polarizada y formas de producirla**
- 2. Cristales entre polarizadores cruzados**
- 3. Hielo y mica**
- 4. Disoluciones de azúcar**



E. CRISTALES FUERA DEL AULA Y DE CASA

- 1. En museos**
- 2. Al aire libre (excursiones)**
- 3. En tiendas y grandes almacenes**





ACTIVIDADES DE CRECIMIENTO DE CRISTALES CON ALUMNOS DE ESCUELAS PRIMARIAS

Gabriela Aurelio
Investigador de CONICET
Centro Atómico Bariloche



ACTIVIDAD 1: CRECIMIENTO DE CRISTALES DE AZÚCAR

Materiales (para preparar un palito de azúcar)

- azúcar (3 partes)
- agua (1 parte)
- olla pequeña
- cuchara de madera para revolver
- 1 vaso transparente o 1 frasco vacío y limpio
- 1 palito de brochete (puede ser cualquier palito o lápiz o una pajita, pero es mejor que no sea extremadamente liso)
- 1 o 2 broches de ropa



ACTIVIDAD 2: CRECIMIENTO DE CRISTALES IMITACIÓN GEODAS

Material

- agua (1 vaso)
- alumbre de potasio: $KAl(SO_4) \cdot 12H_2O$

Para un vaso de agua se necesitan unos 50-60 gramos.

- 1 vaso transparente o 1 frasco vacío y limpio de boca ancha para que pase un huevo
- ½ cáscara de huevo teñida con colorante (o no)
- pegamento universal tipo UHU (la plasticola no sirve)





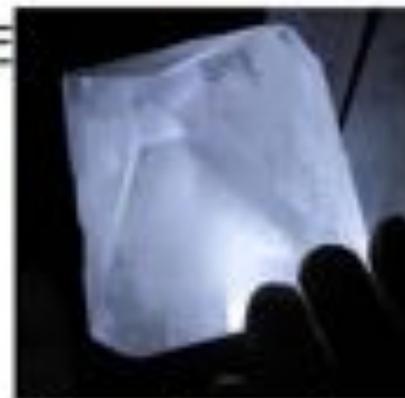
ACTIVIDAD 3: CRECIMIENTO DE CRISTALES SOBRE FORMAS DE ALAMBRE

Materiales

- agua (1 vaso)
- alumbre de potasio: $KAl(SO_4) \cdot 12H_2O$ Se compra en droguerías.
- 1 vaso transparente o 1 frasco vacío y limpio de boca ancha para que pase nuestro adorno
- limpiapipas de colores



ACTIVIDAD 4: CRECIMIENTO DE MONOCRISTALES DE ALUMBRE



Distintos experimentos con guía didáctica



The screenshot shows the website header with the logo 'Triana Sci & Tech' and the tagline 'Wegrowcrystals'. The URL 'www.trianatech.com' is visible in the top right. A navigation menu includes 'Inicio', 'Empresa', 'Productos', 'Servicios', 'Divulgación', 'Pedidos', 'Contactar', and 'Mapa Web'. The main heading is 'Aprender a Crecer Cristales', followed by the subtitle 'Un Experimento Educativo de Triana Science & Technology'. At the bottom, a note reads: 'Lee atentamente todas las instrucciones antes de comenzar tus experimentos.'

www.trianatech.com/images/stories/divulgacion/ManualKitCristalizacion.pdf

Videos divulgativos Youtube



“Celebrating Crystallography - An animated adventure”

www.youtube.com/watch?v=uqQlwYv8VQI

PDF con explicación de imágenes de las imágenes del video:

http://www.iycr2014.org/__data/assets/pdf_file/0004/88024/Video-notes_spanish.pdf

Videos divulgativos Youtube



Proyecto Geoda

<https://youtu.be/KEaHeMnbiP0>

Cristalizacion NaCl

<https://www.youtube.com/watch?v=MDgxldvn1Ps>

*** Cristalizacion ADP_Ganador Argentina**

<https://www.youtube.com/watch?v=TqjE5HcTwVA>

Monocristal de Azucar

<https://www.youtube.com/watch?v=8YWdgaMi6s8>

Monocristal de Sulfato de Cobre

<https://vimeo.com/136989392>

Policristales de borax

<https://www.youtube.com/watch?v=lxH4hCWjzmY>

Mejor crecimiento en geles

<https://www.youtube.com/watch?v=SgWBVlxdGSw>

Empresa Triana tiene un kit

***Creatividad artística**

https://www.youtube.com/watch?v=IOBolZXVB_s

Videos divulgativos Youtube



Fase Final de Canarias <https://www.youtube.com/watch?v=rpBx3p0qmM8>

Videos presentados en el concurso de Aragón

<https://www.youtube.com/watch?v=euexhVfsMrw>

<https://www.youtube.com/watch?v=bHSUW7s-Yf0>

<https://www.youtube.com/watch?v=uMgg4ZS67n0>

< <https://www.youtube.com/watch?v=iBp44G1btIE>

<https://www.youtube.com/watch?v=1LLIPPS21j0>

País Vasco

<https://culturacientifica.com/2017/06/05/cristalizacion-en-la-escuela-del-pais-vasco/>

Videos divulgativos
“El misterio de los cristales gigantes”



Dirigida por Javier Trueba
escrita y presentada por
Juan Manuel García Ruiz



Aventura de investigación científica. Un viaje en el que nos adentraremos en las profundidades para explicar la formación de los cristales gigantes de yeso. Empezamos el viaje en las minas romanas de Segóbrica, y llegamos a la geoda más grande de Europa, que se encuentra en Almería (España). terminamos el viaje en la grandiosa Cueva de los Cristales de Naica bajo el desierto mexicano de Chihuahua.

http://www.trianatech.com/index.php?option=com_content&view=article&id=147

En esta misma web se encuentra una guía didáctica sobre el video

http://www.trianatech.com/documents/Guia_Didactica_El_Misterio_de_los_Cristales_Gigantes.pdf



Videos divulgativos

Documental “Los Archivos de la Tierra” producido por Canal Sur Television

<http://www.canalsur.es/planeta-australia-los-archivos-de-la-tierra/70970.html>

Este documental relata un viaje a Australia en busca de los restos más antiguos de vida sobre la Tierra. Microfósiles, estromatolitos etc... Estos microorganismos producen un material gelatinoso en el que quedan atrapados los minerales disueltos en el agua, de manera que todos estos sedimentos van creando láminas microscópicas superpuestas. Así se levantan unas estructuras, parecidas a champiñones de gran tamaño, que, desde hace unos 6.000 años, viven en las aguas de esta bahía.

El artículo en El País Semanal describiendo el viaje puede descargarse en:

<http://www.garciaruiz.net/juanma/>

Libros divulgativos
“Los cristalografía en el cine”



Categoría > Divulgación científica: Recursos Naturales y Medio Ambiente

LA CRISTALOGRAFÍA EN EL CINE

DESCUBRE EL CINE CIENTÍFICO. GUÍA DIDÁCTICA

Fundación Descubre
★★★★★ (1)

Gratis

Obtener el libro

SUMARIO

LA CRISTALOGRAFÍA EN EL CINE

Introducción 6

Los cristales y la cristalografía 7

Objetivo 8

PELÍCULAS

La amenaza de Andrómeda 9

Indiana Jones y el Reino de la Calavera de Cristal 13

Superman 17

El reino de los cristales gigantes 21

Lien Story: The Race to the Double Helix 27

Los archivos de la Tierra 39

Selección de documentales de cristalografía asociales online 41

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Indiana Jones y el cristal de la calavera (Juan Manuel García Ruiz) 46

La leyenda de las calaveras de cristal (Jane MacLaren Walsh) 48

Descubre lo que la cristalografía puede hacer por ti 56

www.wesapiens.org/es/book/64083002/

Descubre el cine científico sirve como herramienta útil y divertida para la enseñanza y divulgación de la ciencia para todos los públicos.

Libros divulgativos



Libro Doñana y las Marismas: Armonía fractal

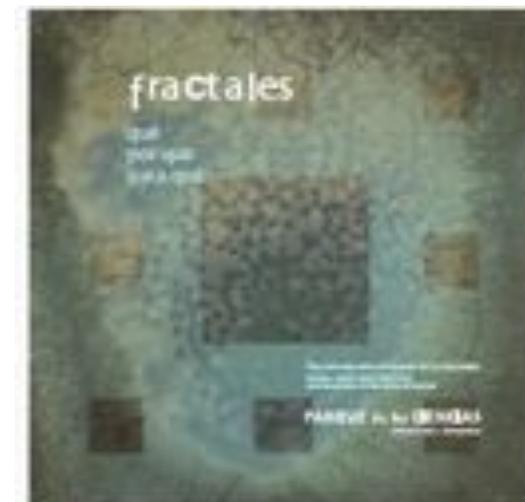
<http://www.garciaruiz.net/juanma/Libros.html>

Libro sobre la evolución temporal de las marismas y Doñana a través de vistas aéreas



Libro Fractales ¿qué? ¿por qué? ¿Para qué?

<http://www.garciaruiz.net/juanma/Libros.html>



Simulaciones interactivas

La nucleación



Nucleación

Constante Lennard-Jones: Esfera del agua
97

FactorDeAtracción = DistanciaXY⁻³
FactorDeRepulsión = FactorDeAtracción²
FuerzaRespectoALaDistancia = 97 * DistanciaXY⁻³ * (FactorDeRepulsión - FactorDeAtracción)

Ruido Browniano:
0

VelocidadX = AceleraciónX * DiferenciaTiempo + Ruido * 0

Número de partículas:
500

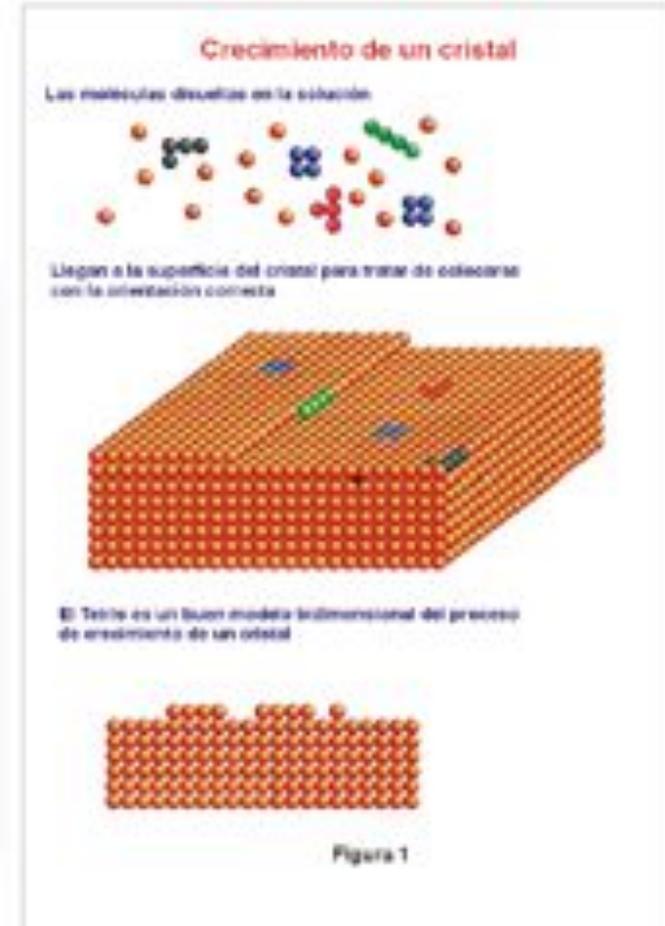
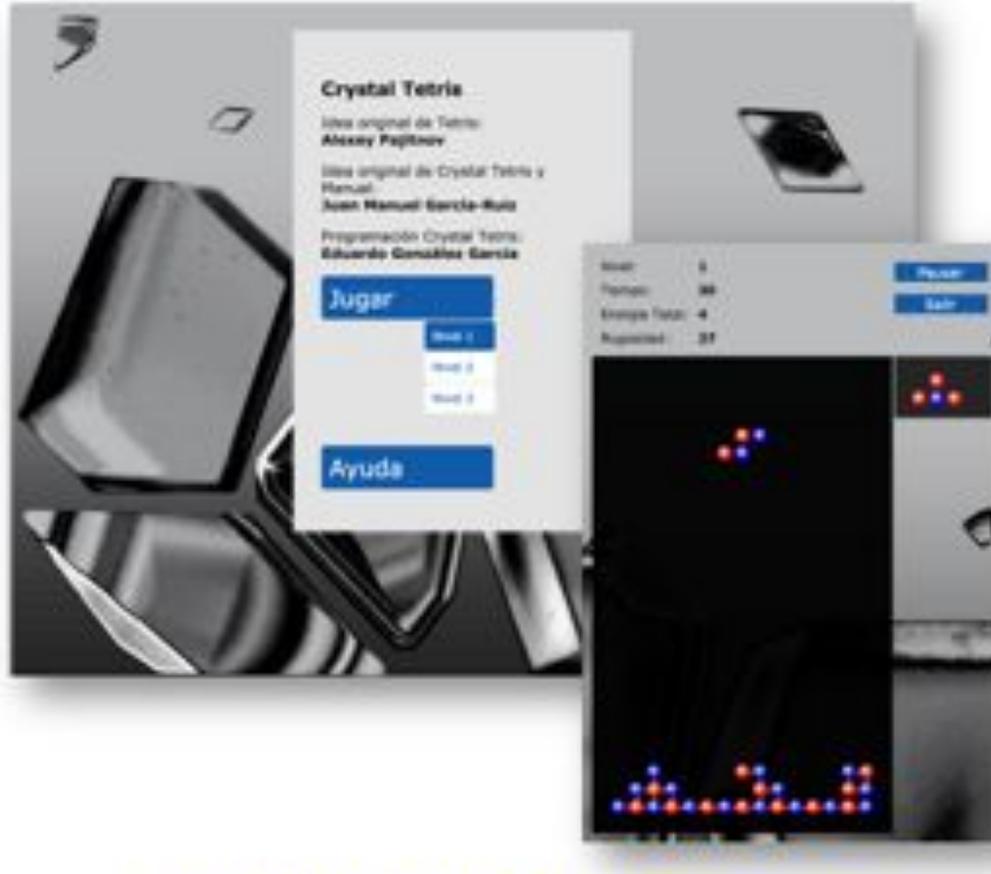
Actualizar número de partículas

<http://www.csic.es/portales-de-divulgacion>

<https://www.youtube.com/watch?v=zFtoJ74BAcw>

Simulaciones interactivas

Crecimiento cristalino: "Crystal Tetris"



<http://lafactoria.lec.csic.es/beta/ctetris/>

Espacio web divulgativo sobre la cristalografía

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/>



CSIC **Cristalografía**

Encuentra eventos e conferencias en estas páginas, así como el programa sobre Ciencias Actualizado: 13-Oct-2014

Ir al menú English version

Buscar en estas páginas

Tabla de contenidos

En estas páginas: >

Introducción

Estructura de los cristales

Las redes 3D

Elemento de los cristales

Redes directas e inversas

Dispersión y difracción

Difracción experimental

Resolución estructural

El método estructural

El cristal en Cristalografía

Redes biológicas

El Anillo de Difracción

Cristalografía en España

Misión de la
Cristalografía
en España

IYC 2014

Más información de la
Cristalografía, 2014

Rede Internacional de
Cristalografía

I Introducción: Bienvenidos al mundo de la Cristalografía

Si a la izquierda de la pantalla no se muestra el menú de estos asuntos, [ver este enlace](#)

Composición sobre la Cristalografía: cristales, difracción, densidad electrónica y estructura molecular

M (Churchil College, Cantónige)

¿Por qué el agua hierve a 100°C y el metano a -162°C? ¿por qué la sangre es roja y la hierba es verde? ¿por qué el diamante es duro y la cera es blanda? ¿por qué el grafito escribe sobre el papel y la seda es fuerte? ¿por qué los glaciers fluyen y el hielo se endurece al golpearlo? ¿cómo se construyen los músculos? ¿cómo la luz del sol hace que las plantas crezcan y cómo los organismos vivos han sido capaces de evolucionar hacia formas cada vez más complejas? ... Las respuestas a todos estos problemas han venido del análisis estructural.

Con estas palabras, pronunciadas por Max Perutz, últimos estas páginas (2), probablemente nunca acabadas, que pretenden guiar al lector interesado en el fascinante mundo de la Cristalografía, una parte del saber bien avanzada en la Ciencia actual y gracias a la cual hemos podido averiguar, a través del esfuerzo de muchas personas y durante muchos años, cómo son los cristales, cómo son las moléculas, las hormonas, los ácidos nucleicos, los enzimas, las proteínas... a qué se deben sus propiedades y cómo podemos entender su funcionamiento en una reacción química, en un tubo de ensayo, o en el interior de un ser vivo.

El descubrimiento de los rayos X a finales del siglo XIX acabo revolucionando el antiguo campo de la Cristalografía, que hasta entonces había estudiado la morfología de los minerales. El fenómeno de la interacción de esa extraña radiación con los cristales, descubierta durante la primera década del siglo XX, demostró que los rayos X tenían naturaleza electromagnética, de longitud de onda del orden de 10⁻¹⁰ metros, y que la estructura interna de los cristales era discreta y periódica, en redes tridimensionales, con repeticiones de ese orden. Estos hechos provocaron que, ya desde el pasado siglo XX, la Cristalografía se convirtiera en una de las disciplinas básicas para muchas ramas de la Ciencia, y en especial de la Física y Química de la materia condensada, de la Biología y de la Medicina.

Gracias al conocimiento estructural que nos proporciona la Cristalografía somos capaces de producir materiales con propiedades predefinidas, desde catalizadores para una reacción química de interés industrial, hasta pasta de dientes, placas de vitrocerámicas, materiales de gran dureza para uso quirúrgico, o determinados componentes de los aviones, por poner algunos ejemplos.

Más aún, la Cristalografía nos proporciona los secretos estructurales del ADN, el llamado código genético. Podemos aumentar la resistencia de las plantas frente al deterioro medioambiental. Somos capaces de comprender, modificar o inhibir, enzimas implicados en procesos fundamentales de la vida e importantes para mecanismos de señalización que ocurren en el interior de nuestras células, como el cáncer. Gracias al conocimiento de la estructura del ribosoma, la mayor fábrica de proteínas de nuestras células, podemos entender el funcionamiento de los antibióticos y modificar su estructura para mejorar su eficacia. De la estructura de proteínas, producidas por ciertos virus, hemos aprendido cómo combatir bacterias con alta resistencia a antibióticos, y ya somos capaces de desentrañar las sutiles maquinarias de defensa que han desarrollado estos gérmenes, con lo que no es un sueño pensar que podremos combatirlos con herramientas alternativas a los antibióticos.

Si nos permitimos adelantar que puede Vd. comenzar por obtener una [copia general sobre la Cristalografía](#), y si puede Vd. entender inglés, le sugerimos que después de los [vídeos](#), consulte por la [Unión Internacional de Cristalografía](#) a través de este [enlace](#). Una selección de dichos vídeos se muestran a continuación:

- [Presentación del Año Internacional de la Cristalografía](#), vídeo de 1:30 min ([Unión Internacional de Cristalografía](#)). En caso de problemas, [ver este enlace](#).
- [Comenzando el descubrimiento del fenómeno de la difracción de rayos X por los cristales](#), vídeo de 3 min ([Royal Institution, Londres](#)). En caso de problemas, [ver este enlace](#).
- [El descubrimiento nuevo de la cristalografía](#), vídeo de 2:30 min, preparado por [Geddes](#) para el [Año Internacional de la Cristalografía](#). En caso de problemas, [ver este enlace](#).
- [Geometría básica sobre cristalografía de casos 2](#), una escritura sobre asuntos científicos. Vídeo de 7 min, creado como soporte a una exposición de la [catedrática profesora](#). En caso de problemas, [ver este enlace](#).

Espacios web divulgativos
“Cristales. Un mundo por descubrir”



<http://cristales.fundaciondescubre.es>

<http://cristales.trianatech.com/?lang=es>

Espacios web divulgativos
“Cristales. Un mundo por descubrir”



CRISTALES



Documentos divulgativos – ¡La cristalografía si importa!



¿Qué es la cristalografía?

Una breve historia

¿Por qué los países necesitan
invertir en cristalografía?

Desafíos para el futuro

La simetría en el arte y la arquitectura

Los cuasicristales: Desafiando las leyes de la naturaleza

http://www.iycr2014.org/__data/assets/pdf_file/0010/98308/Crystallography_SP.pdf



The main image is a book cover for "El Poder de los Cristales" by Blanca Bauluz. The cover is split into two main sections. On the left, there is a photograph of a large, golden-brown, fan-shaped crystalline structure with many sharp, radiating points, resting on a light-colored surface. On the right, there is a black background with white text. The title "EL PODER DE LOS CRISTALES" is written in large, bold, white capital letters. Below the title, the author's name "POR BLANCA BAULUZ" is written in smaller white capital letters on a thin orange horizontal band. At the bottom of the black section, there is a quote in white text: "La Cristalografía permitió la resolución de la estructura del colesterol, penicilina, vitamina B12 y del ADN, entre otros compuestos." In the bottom left corner of the book cover, there is a small white text box with the text "II CONCURSO CRISTALIZACIÓN EN LA ESCUELA".



PERMISOS

Por favor, gestionad los permisos necesarios para poder **tomar fotografías y filmar videos** (que se publicarán en la web, prensa, etc.) ya que el Concurso de Cristalización no es un actividad organizada por vuestros Centros.

Espacios web divulgativos
Página web del CCEC

<http://www.concursocrystalizacioncantabria.unican.es/>



Concurso internacional de cristalografía



Crystallography matters ... more!

events and resources from the
international year of crystallography



2017 IUCr Crystal growing competition for schoolchildren

The IUCr Crystal growing competition is open to all schoolchildren and aims to introduce students to the exciting, challenging and sometimes frustrating world of growing crystals. This initiative was originally launched in 2014 as part of the celebrations for the International Year of Crystallography and has now reached its fourth edition. The winners of the 2017 edition of the IUCr Crystal growing competition will be those who most successfully convey their experiences to the panel of judges in a video report.

Links

- home
- running a competition
- brochure
- gallery of crystals
- previous winners
- crystal growing competition 2017

<https://www.iycr2014.org/participate/crystal-growing-competition-2017>