

2014 ano internacional da cristalografía

seleccion bibliográfica



Presentación	2
IYCR2014.....	2
Un pouco de historia.....	3
Retos para o futuro.....	5
 A exposición	7
O logotipo	7
Selección do material	7
Presencial/Virtual	8
Agradecementos.....	8
 Selección bibliográfica	10
Bioloxía.....	10
Materiais.....	16
Mineraloxía.....	20
Química + Física.....	26
Xerais.....	31
 Os nosos investigadores: a cristalografía na UDC	37
Departamento de Bioloxía Celular e Molecular.....	37
Departamento de Ciencias da Navegación e da Terra	38
Departamento de Química Física e Enxeñería Química I	40
Departamento de Química Fundamental	40
 Recursos na rede.....	43
IYCR2014.....	43
Organizacións	43
Recursos educativos	45
Bases de datos	46
Publicacións	46
Multimedia.....	47

PRESENTACIÓN

A beleza dos cristais, da súa simetría e orde, non debe ocultar que a Cristalografía é a ciencia que nos axuda na comprensión material do mundo. Este é un dos motivos polos que a Asemblea Xeral das Nacións Unidas proclamou o ano 2014 como Ano Internacional da Cristalografía (IYCr2014).

Este é un ano cheo de eventos aos que a Biblioteca da Facultade de Ciencias da Universidade da Coruña non podía deixar de sumarse, aproveitando o inicio do novo curso, cunha exposición bibliográfica. Con esta selección dos fondos da Biblioteca búscase trasladar unha imaxe panorámica da Cristalografía tendo en conta a súa implicación na Bioloxía, na Química e na Física.

... que os efectos da cristalografía fanse sentir en todos os aspectos da vida cotiá, a concepción de medicamentos modernos, a nanotecnoloxía e a biotecnoloxía, e que nela se sustenta a creación de todos os materiais novos, desde os dentífricos até os compoñentes dos avións.

[Declaración do 2014 como Ano Internacional da Cristalografía](#)

IYCR2014

A Cristalografía é unha das grandes descoñecidas entre as ciencias quizais pola fortes conexións que mantén coas restantes. No imaxinario popular, a Cristalografía é algo así como o estudo dos minerais: nada máis lonxe da realidade. É unha ciencia complexa que, para Irina Bokova, "sustenta todas as ciencias. Constitúe a columna vertebral dunha ampla gama de industrias, incluíndo a farmacéutica, a agrolimentaria, a aeronáutica, a informática, a minería e as ciencias espaciais".

Un bo exemplo deste feito é que na declaración de ano internacional contase co apoio da International Council for Science (ICSU) e dos seus membros, incluíndo IUPAC (Pure and Applied Chemistry), IUPAB (Biophysics), IUPAP (Pure and Applied Physics), IUBMB (Biochemistry and Molecular Biology), IMU (Mathematics), IAU (Astronomy), IUHPS (History and Philosophy of Science), IUPHAR (Basic and Clinical Pharmacology) e IUFRO (Forest Research).

Do mesmo modo, os descubrimentos relacionados coa Cristalografía deron lugar a 26 premiados co Nobel que se reparten entre a Química, a Física e a Medicina. A elección do 2014 tivo este feito en conta ao conmemorar varios fitos da historia da Cristalografía:

- ✓ os 400 anos da publicación de *Strena seu de Nive Sexangula*en (1611) co que Johannes Kepler dá comezo ao estudo do papel das simetrías na materia, analizando a forma simétrica hexagonal dos cristais de xeo;
- ✓ centenario do Premio Nobel a Max von Laue, que analizou os raios x utilizando cristais (dando lugar á cristalografía de raios X). Un ano despois o Nobel recaía en William Henry Bragg y William Lawrence Bragg por continuar os estudos de von Laue utilizando a difracción dos raios X para o estudo das estruturas cristalinas, e

- ✓ o 50 aniversario do Nobel de Química a Dorothy Crowfoot Hodgking, polo estudo de estruturas de substancias bioquímicas (colesterol, vitamina B12, insulina...) utilizando a difracción de raios X.

Quedei subxugada polos edificios químicos que xurdiran a través dos experimentos e da imaxinación - pero inda tiña unha pregunta que me espreitaba. ¿Non sería mellor se realmente poidesemos "ver" se esas moléculas tan complicadas como os esteroides, ou a estricnina, ... eran xustamente como suxerían os experimentos?

[Dorothy Crowfoot. Conferencia de aceptación del premio Nobel \(11 dec. 1964\)](#)

Máis de 50 países están involucrados neste ano internacional xunto coas asociacións nacionais e rexionais de Cristalografía e as grandes instalacións científicas como o SESAME (Synchrotron-light for Experimental Science and Applications in the Middle East). Este é o motivo do carácter global dos obxectivos deste IYCr2014:

- ✓ Incrementar o interese do público pola ciencia da cristalografía e mostrar a súa implicación nos desenvolvementos tecnolóxicos da nosa sociedade.
- ✓ Inspirar aos máis novos con exposicións, conferencias e laboratorios nas escolas.
- ✓ Ilustrar sobre a universalidade da Ciencia.
- ✓ Intensificar o programa Cristalografía en África e espallalo a Asia e América Latina.
- ✓ Fomentar a cooperación internacional entre científicos de todo o mundo.
- ✓ Promover a investigación en cristalografía e nas súas relacións con outras ciencias.
- ✓ Incluír baixo os auspicios da UNESCO as maiores instalacións que utilizan radiación de sincrotrón e neutróns.

UN POUCO DE HISTORIA

A perfección das estruturas naturais sempre nos resultou fascinante. Incuso antes de ser "humanos" xa estabamos recollendo e conservando minerais pola súa beleza, como facía o Homo Erectus Pekinensis hai uns 25-700.000 anos. O termo "cristal" ven do grego κρύσταλλος (crústallos), que refería a calquera sólido transparente. A crenza grega de que o cuarzo era xeo moi conxelado mantívose até o Renacemento. Plinio o Vello afirmaba que fregar os imáns con allia facía que perdesen as súas propiedades magnéticas e ninguén o refutou ata finais do século XVI. Porén, Plinio, como Teofrasto ou Dioscórides estudou moitas pedras preciosas nunha certa proto-cristalografía e proto-mineraloxía, ao describir algúns minerais como hexagonais (sexangula figura) ou hexaédricos (sexangulus laterbius). En De rerum natura (siglo I a.C.), de Lucrecio, aparecen os principios do atomismo e a idea de que densidade e dureza dependen da disposición dos átomos.

Haberá que esperar ata 1556 para descubrir na obra de Georgius Agricola, De re Metallica, que a cristalización pode usarse para purificar as menas minerais. O libro está considerado o primeiro da mineraloxía moderna, aínda que mantén ideas como que o rubí serve para neutralizar venenos. Uns 100 anos máis tarde Niels Steensen decatouse de que os glossopetrae (rocas con lingua) tiñan a mesma forma que os dentes de tabeirão, polo que

deduciu que eran, precisamente, dentes petrificados. Seus estudos leváronlle a afirmar que os cristais crecen pola acumulación de capas de partículas diminutas e a enunciar a primeira lei da cristalografía en 1669: *In plano axis laterum et numerum et longitudinem varie mutari, non mutatis angulis* (aínda que o número e tamaño dos lados poden variar dun cristal a outro, os ángulos entre os lados son sempre os mesmos). Esta afirmación sería comprobada empiricamente por Jean-Baptiste L. Romé de l'Isle en 1783 grazas a invención do goniómetro de contacto (que foi fundamental ata a invención do goniómetro de reflexión ou óptico en 1809, ferramenta de referencia ata 1970). Poder medir os ángulos tivo un forte impacto no desenvolvemento da Cristalografía nun tempo no que aínda abundaban as nocións protocientíficas (en 1747 Linneo cría que os minerais estaban vivos).

Doutra banda, as ideas do atomismo estaban presentes desde a filosofía grega do século XII ou XIII a.C. e foran retomadas no século XVI por Cardano e Scaligero; por Kepler no estudo da forma hexagonal do copo de neve, *Strena seu de nive sexangula* (1611) ou na análise das formas cristalinas de Hooke (1665). O seu impacto non foi determinante na Cristalografía ata que René Just Haüy viu que mostras do mesmo mineral procedentes de distintos lugares presentaban ángulos distintos, polo que deberían ter unha composición distinta. Haüy tamén analizou a forma característica en que rompen os minerais (os granates e a piritas en cubos, o diamante en octaedros...) deducindo que as unidades constituíntes destes minerais habían de ter estas formas. Ademais enunciou en 1784 a Lei dos enteíros pola que as únicas caras que poden aparecer nos cristais son aquelas cuxas interseccións con tres eixos non paralelos correspondentes a vértices do cristal estean nunha proporción de números enteíros pequenos.

A partir desde momento os cristais pasaron a considerarse agregados de materia nos que esta se repite periodicamente (idea vixente ata o descubrimento dos cuasicristais), o que implica que cada unha das "moléculas integrantes" ten a mesma composición química que o conxunto. Dolomieu, en 1801, expandiu o concepto de molécula a todos os sólidos, estudou a presenza de distintos tipos de moléculas nun composto e avanzou cara a idea de polimorfismo.

Nos seguintes anos Klaproth, Berzelius e Wollaston atoparon que substancias da mesma composición química poden formar cristais de diferente morfoloxía e que substancias de diferente composición poden formar cristais de morfoloxía moi similar. Mitscherlich nombrou polimorfos aos primeiros e isomorfos aos segundos, e estableceu a Lei do isomorfismo. Berzelius propuxo o nome de alotropía en 1841. Estes descubrimentos levaron a unha mellor análise dos pesos atómicos e moitos avances na Química.

En 1845 Frankenheim sistematizara a maioría dos cristais coñecidos segundo as súas simetrías e concluíu que hai só 32 combinacións de operacións de simetría (grupos puntuais cristalográficos) e 15 simetrías diferentes para unha disposición periódica de puntos no espazo (15 redes cristalinas), aínda que Auguste Bravais reduciu posteriormente o número a 14. Fedorov e Schönflies definiron os 230 grupos espaciais para as moléculas que non teñen unha simetría propia, en 1891.

A partir de 1810 aparece unha nova disciplina, a Óptica Cristalina, coa teoría da dobre refracción da luz nos cristais, de Malus; a observación de Biot da rotación óptica

(actividade óptica) do cuarzo e dalgunhas substancias orgánicas, relacionando esta coa simetría; a descrición das caras hemiédricas nos cristais de cuarzo por Herschel e a invención do prisma de William Nicol en 1828 como polarizador. A observación con luz polarizada foi o primeiro camiño para coñecer a estrutura interna dos cristais. Ademais o estudo do ácido racémico e do tartárico levaría a Pasteur ao descubrimento da quiralidade.

Rematando o século XIX produciuse o descubrimento dos raios X, que Max Laue caracterizou como onda electromagnética, ao difractala cunha lámina de sulfato de cobre. Coñecendo o experimento, William Henry Bragg e seu fillo William Lawrence chegaron a conclusión de que a difracción de raios X podía informar sobre a disposición dos átomos no cristal. Así enunciaron a lei de Bragg e deseñaron o primeiro espectrómetro de raios X. Estes descubrimentos concatenados valéronlle a Laue o Nobel de Física en 1914 e aos Bragg en 1915.

Desde entón os avances na cristalografía veñen sendo espectaculares: Dickinson e Raymond demostraron en 1923 a tridimensionalidade das moléculas, John Monteath Robertson deu comezo ao uso dos chamados métodos directos para a determinación de estruturas cristalinas, o desenvolvemento da difracción de electróns nos anos 30 e de neutróns a partir de 1948, os estudos a baixa temperatura de Kasper, Lucht e Harker, o uso de computadoras para a análise de datos tras a II Guerra Mundial, o descubrimento dos cuasicristais nos anos 80...

Do mesmo modo as aplicacións en Bioloxía non deixaron de avanzar desde a década de 1930 na que JD. Bernal e Dorothy Crowfoot (Nobel de Química en 1964) demostraron que as proteínas cristalizadas difractaban os raios X en patróns complexos. Despois viría a determinación da estrutura da hemoglobina e da mioglobina por Max Perutz e John Kendrew (ambos Nobel de Química en 1962), as investigacións de Francis Crick e James Watson sobre o ADN (ambos Nobel de Medicina en 1962) baseadas na Fotografía 51 tomada por Rosalind Franklin empregando un espectrómetro de raios X.

Hoxe a Cristalografía é unha ciencia complexa que trata tres aspectos intimamente relacionados: estrutura, crecemento e propiedades dos cristais. Impregna toda a ciencia estrutural a nivel molecular incluíndo a Física, a Bioloxía, a Química a Mineraloxía, as Ciencias da Terra e, incluso, as do Patrimonio. É un bo exemplo da universalidade da Ciencia.

A Cristalografía deu forma a historia do século XX. Fixo unha contribución vital para a comprensión das bases da vida.

Irina Bokova. Conferencia inaugural do IYCr2014.

RETOS PARA O FUTURO

A Cristalografía está na base do desenvolvemento da maioría dos novos materiais. Xa non se trata unicamente de descubrir a estrutura de materias existentes, trátase tamén de usar este coñecemento para modificar e crear novas estruturas, obtendo as propiedades

desexadas. Isto implica que a Cristalografía ten un importante papel que xogar na axenda para a erradicación da pobreza de Nacións Unidas.

A Cristalografía é unha peza chave no estudo dos solos de cultivo, do seu deterioro pola salinidade, da análise das proteínas vexetais para axudar na elección de plantas máis resistentes. Pode contribuír no desenvolvemento de vacinas e medicamentos contra enfermidades tanto vexetais como animais e, particularmente, humanas. Pode axudar a mellorar a calidade da auga en países con problemas de abastecemento mediante a identificación ou creación de novos materiais, como as nanoesponxas, para o seu filtrado.

Ademais ten moito camiño por percorrer na busca dunha maior sustentabilidade ambiental tanto das industrias como dos fogares, por exemplo coa procura de novas fontes sostibles de enerxía, ou a mellora dos sistemas de illamento. Tamén na Medicina e na Bioloxía, por exemplo co estudo dos mecanismos polo que aparecen patóxenos resistentes aos antibióticos.

A EXPOSICIÓN

O LOGOTIPO

A Biblioteca sempre presta unha especial atención ao material gráfico que diseña, xa que é unha forma de dar a coñecer dun modo intuitivo o que representa o espírito de cada ano internacional. Neste caso buscou varios deseños que combinasen a visión polifacética da Cristalografía elixindo finalmente a seguinte icona.



A imaxe evoca unha visión histórica da ciencia cristalográfica comezando co interese polas estruturas minerais e rematando cos aspectos biolóxicos e farmacolóxicos. Entre un e outro aspecto sucendense os principais avances representados polos escritos esenciais: desde a protociencia de Agricola ao descubrimento dos cuasicristais, pasando polas obras de Stensen, Haüy, Pasteur, Laue, Bragg, Robertson e Crowfoot.

Tamén buscamos dar unha visión ampla da cristalografía coa presenza de minerais (un deles o sulfato de cobre cuxo papel nos descubrimentos de Laue é fundamental), a fotografía 51 de Rosalind Franklin como referente das aportacións da Cristalografía á Bioloxía, e as medicinas como representación dos retos futuros da ciencia cristalográfica.

SELECCIÓN DO MATERIAL

No momento de comezar a selección do material bibliográfico que queriamos expoñer na nosa biblioteca, intuitivamente iamos ao apartado dedicado a xeoloxía. Ao darnos conta

deste feito puxemos o noso empeño precisamente en presentar unha visión máis ampla da Cristalografía. Na selección aparecen, polo tanto, libros de Bioloxía, Química e Mineraloxía.

É, como foron as súas predecesoras, unha exposición dinámica, na que os fondos que entren na Biblioteca e que sexan adecuados segundo os criterios de selección serán incorporados a ela, tanto na versión física da exposición como na virtual.

As dúas partes da actividade, a exposición presencial e a virtual, quedan vertebradas en torno a esta guía bibliográfica, na que ademais de recoller o catálogo de libros aparece unha relación de recursos virtuais que tamén estarán presentes na web da exposición.

PRESENCIAL/VIRTUAL

A colección da biblioteca sobre temas puramente cristalográficos non é moi extensa, aínda que existen moitos libros que os inclúan (por exemplo as guías de minerais ou os libros de investigación sobre proteínas ou compostos químicos). Ao centrar a selección nos documentos sobre Cristalografía obtivemos un número axustado aos límites que nos impón o espazo da exposición.

Esta selección completase, como dixemos, coa exposición virtual (dispoñible na web da [Biblioteca da Facultade](#)) que conta cun repertorio de recursos na rede, no que aparecen documentos tan interesantes como a [Crystallography Open Database](#) ou o [Online Dictionary of Crystallography](#).

Este ano, ademais, estarán expostos na vitrina da Biblioteca diversos materiais relacionados coa Cristalografía, como minerais coas súas estruturas químicas correspondentes, ou diversos formatos de placas de cristalización de proteínas.

AGRADECEMENTOS

Finalmente, non quixeramos esquecer o agradecemento de todo o persoal da Biblioteca aos profesores Roberto Bao, Manuel Becerra e Socorro Castro polo seu interese demostrado achegando o material exposto na vitrina da Biblioteca, e moi especialmente a S. Castro e M. Becerra, porque a súa resposta foi inmediata e porque se involucraron dende o primeiro momento.

Tamén o noso agradecemento aos profesores que se relacionan a continuación por remitirnos os artigos que publicaron sobre Cristalografía e que se poden consultar nun apartado da exposición física e a través da web da exposición:

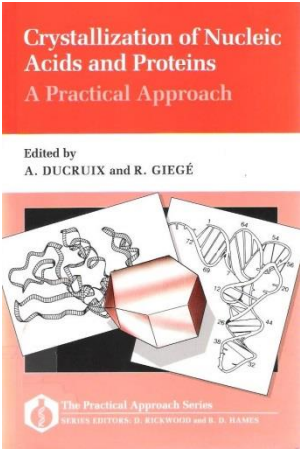
- ✓ Becerra Fernández, Manuel.
- ✓ Blas Varela, Andrés.
- ✓ Canle López, Moisés.
- ✓ Peinador Veira, Carlos.
- ✓ Sánchez Andújar, Manuel.
- ✓ Vidal Romaní, Juan Ramón.

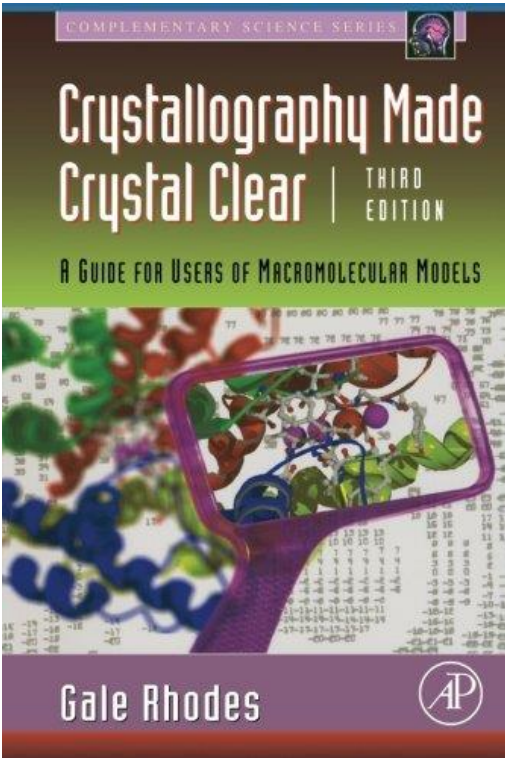
Agradecemos a acollida a esta última iniciativa da Biblioteca de incorporar na exposición os resultados das investigacións realizadas por PDI da Facultade, xa que foron moitos os artigos recibidos.

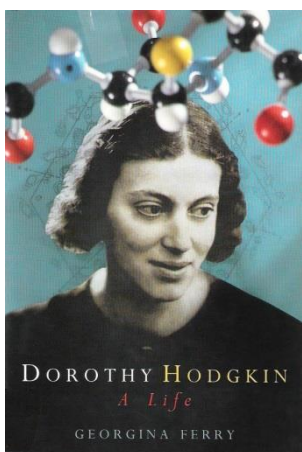
Agradecemos tamén, finalmente, a colaboración de todos os usuarios que tiñan en préstamo algún dos libros expostos ou que se exporán ao longo do ano.

SELECCIÓN BIBLIOGRÁFICA

BIOLOGÍA

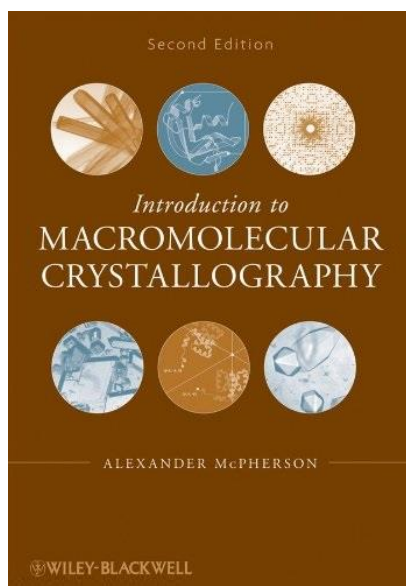
	AUTOR	Ducruix, A., ed. lit.; Giegé, R., ed. lit.
	TÍTULO	Crystallization of nucleic acids and proteins: a practical approach
	PUBLICACIÓN	Oxford: IRL press, 1992
	DESCRIPCIÓN	331 p.
	ISBN	0199632464
	SIGNATURA	BM-131
This book provides the first detailed and rational guide to producing crystals of proteins and nucleic acids for diffraction studies. Standard crystallization methods are given, along with procedures for the preparation and handling of macromolecules.		

	AUTOR	Rhodes, Gale
	TÍTULO	Crystallography made crystal clear: a guide for users of macromolecular models
	EDICIÓN	3ª ed.
	PUBLICACIÓN	Amsterdam: Elsevier, 2006
	DESCRIPCIÓN	306 p.
	ISBN	9780125870733
	SIGNATURA	BM-563
This much admired book has been carefully revised to make crystallography even more accessible to readers who have no prior experience with crystallography and macromolecular models, or their mathematical foundations. It continues to provide clear, understandable descriptions of the principles of protein crystallography with abundant illustrations and stereo images (in full color). Coverage extends to X-ray, neutron, electron, and Laue diffraction methods, as well as NMR spectroscopy and homology modeling.		



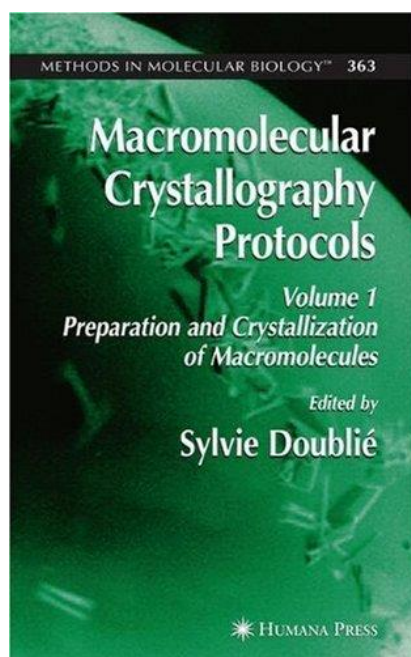
AUTOR Ferry, Georgina
 TÍTULO [Dorothy Hodgkin: a life](#)
 PUBLICACIÓN Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2000
 DESCRIPCIÓN 423 p.
 ISBN 9780879695941
 SIGNATURA C9-511

A biography of the Nobel Prize-winning chemist and peace activist, this work paints a portrait of an accomplished woman who combined an ambitious career with family responsibilities, often at great cost.



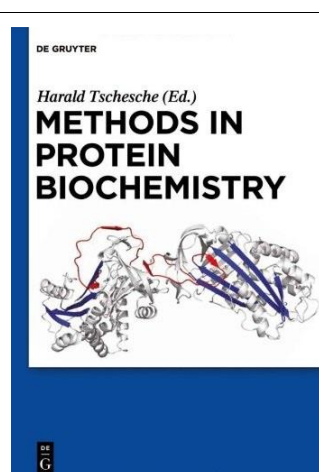
AUTOR McPherson, Alexander
 TÍTULO [Introduction to macromolecular crystallography](#)
 EDICIÓN 2ª ed.
 PUBLICACIÓN Hoboken: Wiley-Blackwell, 2009
 DESCRIPCIÓN 267 p.
 ISBN 9780470185902
 SIGNATURA BM-794

This well-received book continues to offer the most concise, authoritative, and easy-to-follow introduction to the field of crystallography. It takes a non-technical approach to crystallography that is ideal for professionals and graduate students in structural biology, biophysics, biochemistry, and molecular biology who are studying the subject for the first time.



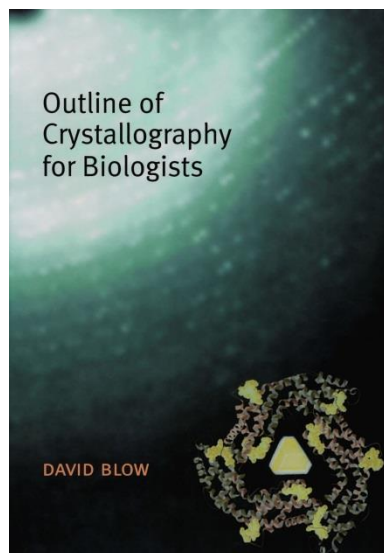
AUTOR Doublié, Sylvie, ed. lit.
 TÍTULO [Macromolecular crystallography protocols](#)
 PUBLICACIÓN Totowa: Humana Press, 2007
 DESCRIPCIÓN 2 v.
 ISBN 9781588292926
 9781588299024
 SIGNATURA BM-735

Macromolecular Crystallography Protocols, now in two volumes, examines major developments that have occurred since publication of the acclaimed first edition nearly a decade ago. Volume 1 is composed of detailed protocols for the preparation and optimization of crystals. Volume 2 complements the first volume by addressing laboratory techniques for crystal handling and structural characterization. The volume concludes with a survey of available crystallographic software.



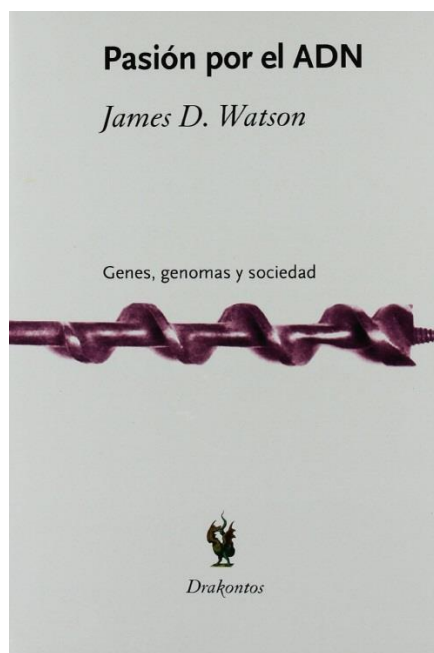
AUTOR Tschesche, Harald, ed. lit.
 TÍTULO [Methods in protein biochemistry](#)
 PUBLICACIÓN Berlin: De Gruyter, 2012
 DESCRIPCIÓN 352 p.
 ISBN 9783110252330
 SIGNATURA BM-841

This book presents a survey of recent developments in protein biochemistry. As new analytical methods and techniques become available to the protein chemist for isolating, purifying, analyzing, and characterizing novel proteins, new insights into basic and applied biochemistry are made possible.



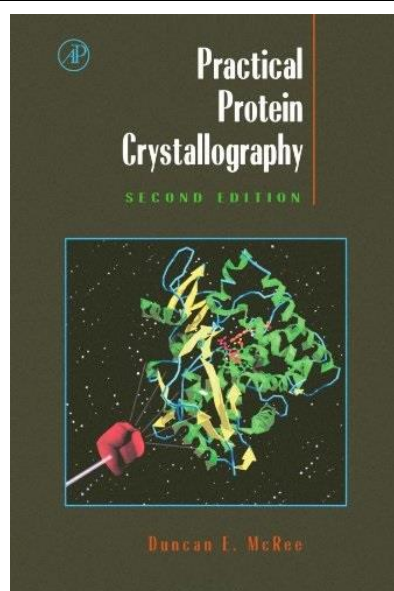
AUTOR Blow, David
 TÍTULO [Outline of crystallography for biologists](#)
 PUBLICACIÓN Oxford: Oxford University Press, 2002
 DESCRIPCIÓN 236 p.
 ISBN 0198510519
 SIGNATURA QI-425

Outline of crystallography for biologists is intended for researchers and students in the biological sciences who require an insight into the methods of X-ray crystallography without needing to learn all the relevant theory. The main text is purely descriptive and is readable by those with minimal mathematical knowledge.



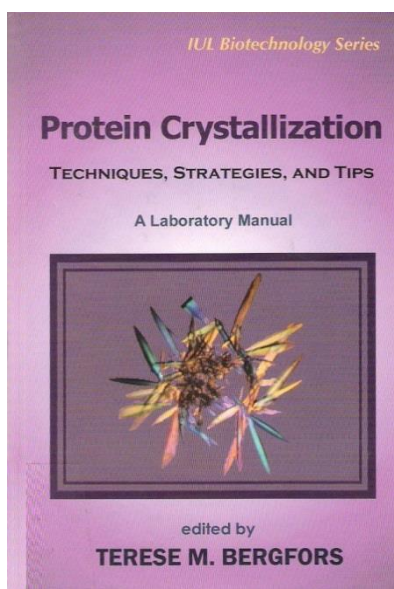
AUTOR Watson, James D.
 TÍTULO [Pasión por el ADN: genes, genomas y sociedad](#)
 PUBLICACIÓN Barcelona: Crítica, 2002
 DESCRIPCIÓN 304 p.
 ISBN 8484323072
 SIGNATURA G-711

En 1953, dos jóvenes y desconocidos científicos provocaron una revolución mundial: estudiando el ADN por indicaciones de la naturaleza de los genes, James Watson y Francis Crick dedujeron su composición molecular, dos cadenas entrelazadas en forma de espiral en una hélice doble e inmediatamente se dieron cuenta de que su estructura implicaba el modo en cómo los genes se copiaban y pasaban de una generación a otra. Su observación ha tenido consecuencias extraordinarias.



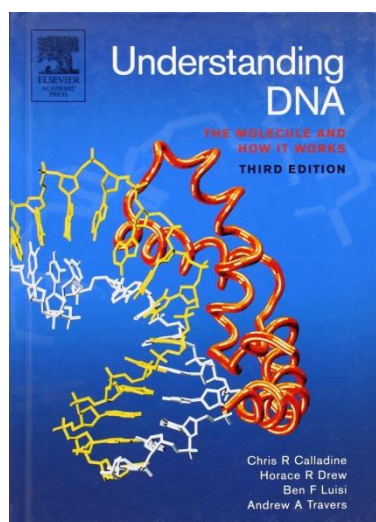
AUTOR	McRee, Duncan E.
TÍTULO	Practical protein crystallography
EDICIÓN	2ª ed.
PUBLICACIÓN	San Diego: Academic Press, 1999
DESCRIPCIÓN	477 p.
ISBN	0124860524
SIGNATURA	BM-556

Designed for easy use by both beginning and experienced protein crystallographers, the second edition of *Practical Protein Crystallography* is an essential handbook for any scientist interested in solving a protein structure. The book includes examples of actual experiments and data, electron density maps, and computer methods. This second edition has new material covering CCP4, SHELX, cryocrystallography, MAD and automated fitting.



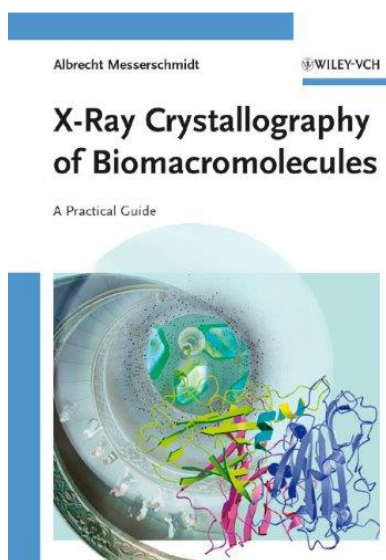
AUTOR	Bergfors, Terese M., ed. lit.
TÍTULO	Protein crystallization techniques, strategies, and tips: a laboratory manual
PUBLICACIÓN	La Jolla: International University Line, 1999
DESCRIPCIÓN	306 p.
ISBN	0963681753
SIGNATURA	BM-558

This book is written for biochemists, crystallographers, graduate students, lab technicians, undergraduates or anyone else working with proteins with the intention of crystallizing them. The chapters have been contributed by 18 scientists who are actively involved in the development of methodology for protein crystallization.



AUTOR Calladine, Chris R., et al.
 TÍTULO [Understanding DNA: the molecule and how it works](#)
 EDICIÓN 3ª ed.
 PUBLICACIÓN Amsterdam: Elsevier, 2004
 DESCRIPCIÓN 334 p.
 ISBN 0121550893
 SIGNATURA G-84

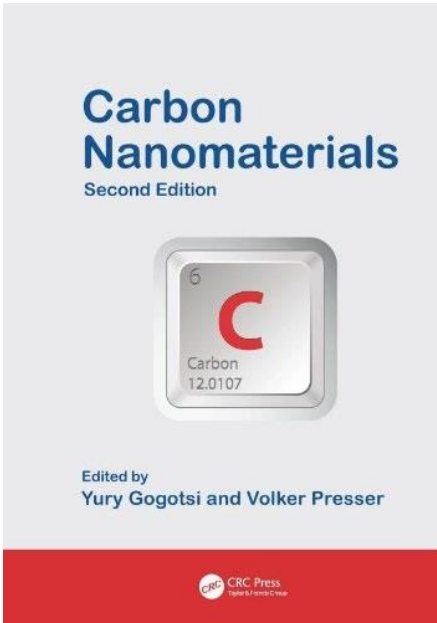
Written in a clear, concise and lively fashion, *Understanding DNA* is essential reading for all molecular biology, biochemistry and genetics students, to newcomers to the field from other areas such as chemistry or physics, and even for seasoned researchers, who really want to understand DNA.



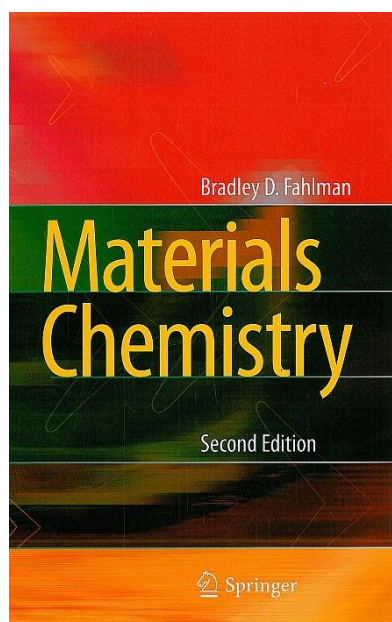
AUTOR Messerschmidt, Albrecht
 TÍTULO [X-ray crystallography of biomacromolecules: a practical guide](#)
 PUBLICACIÓN Weinheim: Wiley-VCH, 2007
 DESCRIPCIÓN 304 p.
 ISBN 9783527313969
 SIGNATURA BM-728

Written by one of the main contributors to progress in protein crystallography, this practical guide contains case studies, a troubleshooting section and pointers on data interpretation. It covers the theory, practice and latest achievements in x-ray crystallography, such that any researcher in structural biology will benefit from the contents.

MATERIAIS

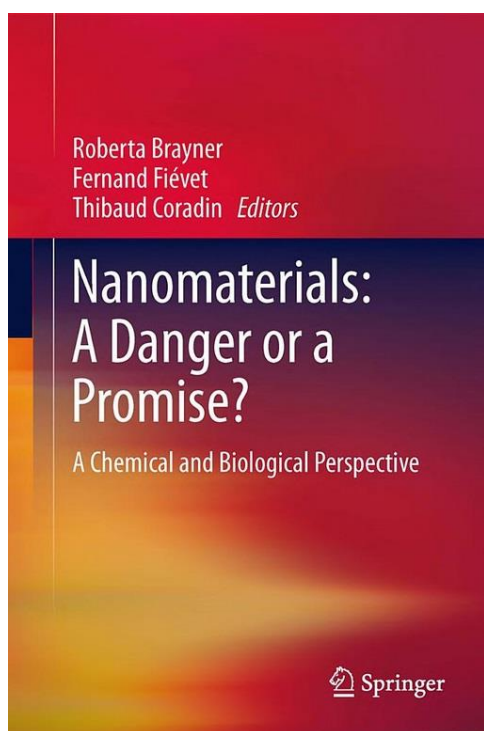
	AUTOR	Gogotsi, Yury, ed. lit.; Presser, Volker, ed. lit.
	TÍTULO	Carbon nanomaterials
	EDICIÓN	2ª ed.
	PUBLICACIÓN	Boca Raton : CRC Press, 2014
	DESCRIPCIÓN	513 p.
	ISBN	9781439897812
	SIGNATURA	QF-1039
	With novel materials, such as graphene (atomically flat carbon) or carbon onions (carbon nanospheres), the family of carbon nanomaterials is rapidly growing. This book provides a state-of-the-art overview and in-depth analysis of the most important carbon nanomaterials. Each chapter is written by a leading expert in the field which ensures that both, a review on the subject along with emerging perspectives are provided to the reader.	

	AUTOR	Coca Rebolero, Pedro; Rosique Jiménez, Juan
	TÍTULO	Ciencia de materiales: teoría, ensayos, tratamientos
	EDICIÓN	14ª ed.
	PUBLICACIÓN	Madrid: Pirámide, 1992
	DESCRIPCIÓN	687 p.
	ISBN	84-368-0404-X
	SIGNATURA	QI-522
	Las cuestiones que trata este libro forman un curso completo, de nivel intermedio, para estudiantes de Ingeniería, sobre uno de los elementos más trascendentales del quehacer técnico: el material, base de todo proceso tecnológico.	



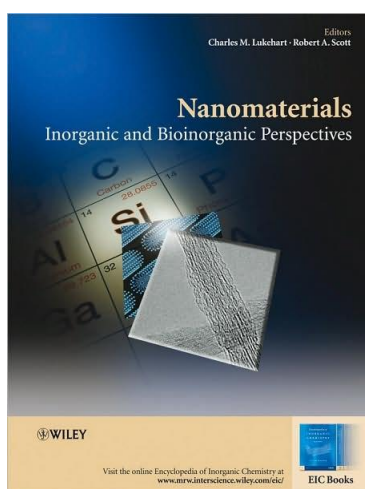
AUTOR Fahlman, Bradley D.
 TÍTULO [Materials chemistry](#)
 EDICIÓN 2ª ed.
 PUBLICACIÓN Dordrecht: Springer, 2011
 DESCRIPCIÓN 736 p.
 ISBN 9789400706927
 SIGNATURA QI-560

Materials chemistry addresses inorganic-, organic-, and nano-based materials from a structure vs. property treatment, providing a suitable breadth and depth coverage of the rapidly evolving materials field in a concise format. The 2nd edition continues to offer innovative coverage and practical perspective throughout, e.g.: the opening solid-state chemistry chapter uses color illustrations of crystalline unit cells and digital photos of models to clarify their structures.



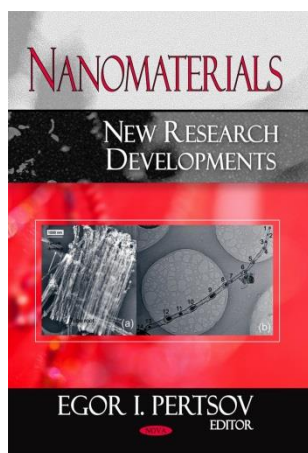
AUTOR Brayner, Roberta, ed. lit.; Fiévet, Fernand, ed. lit.; Coradin, Thibaud, ed. lit.
 TÍTULO [Nanomaterials: a danger or a promise?: a chemical and biological perspective](#)
 PUBLICACIÓN London: Springer, 2013
 DESCRIPCIÓN 399 p.
 ISBN 9781447142126
 SIGNATURA QI-579

With the increased presence of nanomaterials in commercial products such as cosmetics and sunscreens, fillers in dental fillings, water filtration process, catalysis, photovoltaic cells, bio-detection, a growing public debate is emerging on toxicological and environmental effects of direct and indirect exposure to these materials. *Nanomaterials: a danger or a promise?* forms a balanced overview of the health and environmental issues of nanoscale materials.



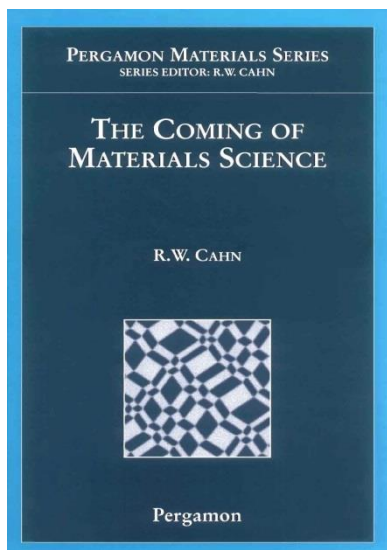
AUTOR Lukehart, Charles M., ed. lit.; Scott, Robert A., ed. lit.
 TÍTULO [Nanomaterials: inorganic and bioinorganic perspectives](#)
 PUBLICACIÓN Chichester: John Wiley & Sons, 2008
 DESCRIPCIÓN 840 p.
 ISBN 9780470516447
 SIGNATURA QI-578

Nanomaterials concentrates on recent developments in the field and includes all key topics such as nanowires, nanotubes, biomineralization, supramolecular materials and much more.



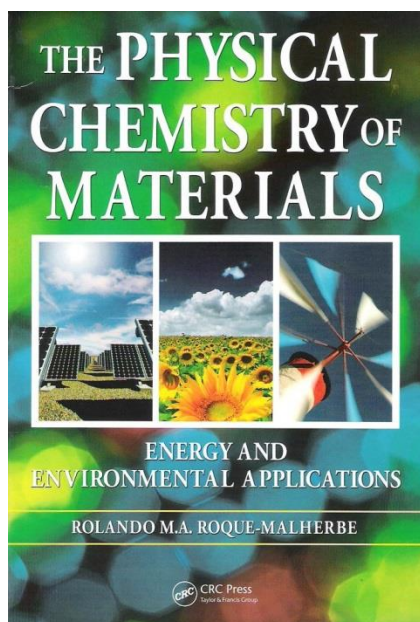
AUTOR Pertsov, Egor I., ed. lit.
 TÍTULO [Nanomaterials: new research developments](#)
 PUBLICACIÓN New York: Nova Science Publishers, 2008
 DESCRIPCIÓN 348 p.
 ISBN 9781604563009
 SIGNATURA QI-580

Nanomaterials is the study of how materials behave when their dimensions are reduced to the nanoscale. This book presents research in this field, from around the globe.



AUTOR Cahn, R.W.
 TÍTULO [The coming of materials science](#)
 PUBLICACIÓN Amsterdam: Pergamon, 2001
 DESCRIPCIÓN 568 p.
 ISBN 0080426794
 SIGNATURA QI-367

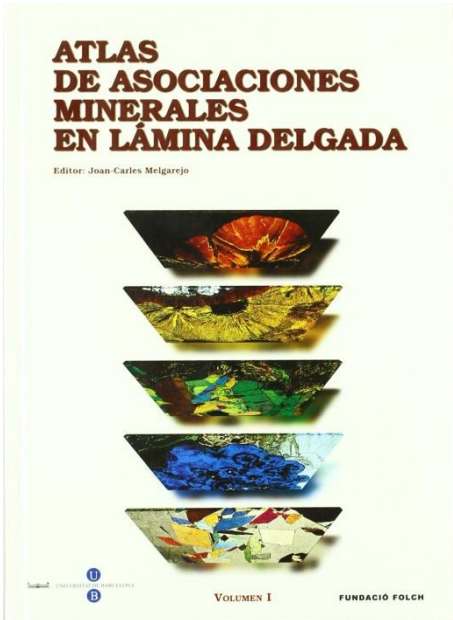
The coming of materials science both covers the discipline of materials science, and draws an impressionistic map of the present state of the subject. The author, Professor Robert Cahn FRS, has striven to be critical about the history of the discipline of materials science and to draw general conclusions about scientific practice from what he has discovered about the evolution of materials science.

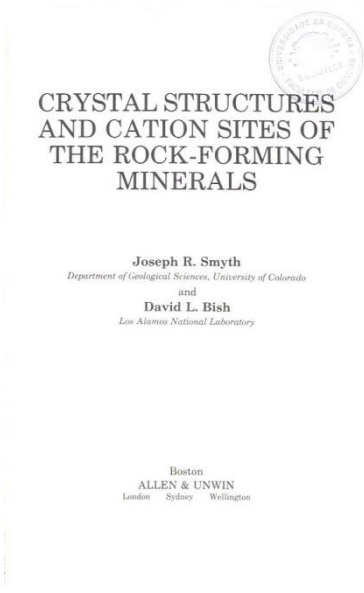


AUTOR Roque-Malherbe, Rolando M.A.
 TÍTULO [The physical chemistry of materials: energy and environmental applications](#)
 PUBLICACIÓN Boca Raton: Taylor & Francis, 2010
 DESCRIPCIÓN 500 p.
 ISBN 9781420082722
 SIGNATURA QF-981

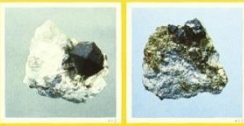
Rising pollution levels and the need for sustainable energy have necessitated new ways of using certain materials to combat these problems. Focusing on this emerging discipline, Physical Chemistry of Materials describes the methods of syntheses and characterization of adsorbents, ion exchangers, ionic conductors, catalysts, and permeable materials. It tackles key issues in materials science and physical chemistry.

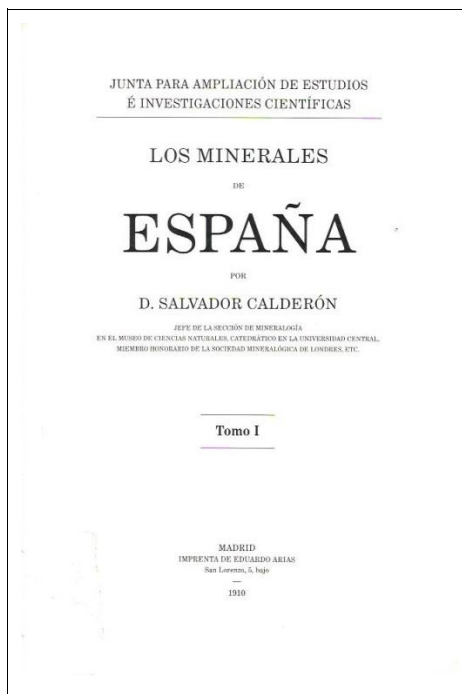
MINERALOXÍA

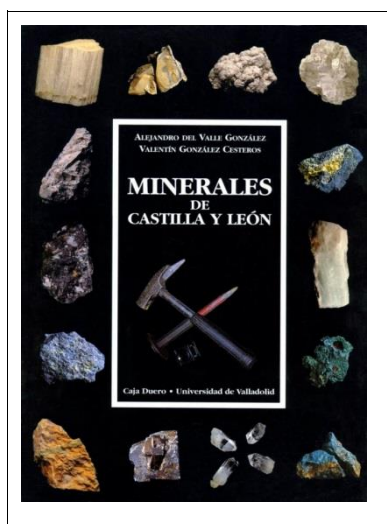
	AUTOR	Melgarejo i Draper, Joan Carles, ed. lit.
	TÍTULO	Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada
	PUBLICACIÓN	Barcelona: Universitat de Barcelona, 2003
	DESCRIPCIÓN	2 v.
	ISBN	844752762X
SIGNATURA	X-990	En el primer volumen de esta obra se presenta una síntesis de los conocimientos sobre las asociaciones minerales, tanto en medios naturales (las rocas y yacimientos) como en otros sintéticos.. En el segundo volumen se describen exhaustivamente las características de una población de unas 600 especies minerales, acompañadas de bibliografía sobre cada una de ellas y fotografías a todo color.

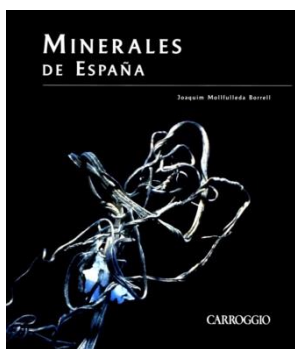
	AUTOR	Smyth, Joseph R.; Bish, David L.
	TÍTULO	Crystal structures and cation sites of the rock-forming minerals
	PUBLICACIÓN	Boston: Allen and Unwin, 1988
	DESCRIPCIÓN	332 p.
	ISBN	004445044
SIGNATURA	X-75	The author's main aim for his book is to provide mineralogists, petrologists, geochemists and geophysicists with an up-todate reference work on the structures of rock-forming mineral structures. The groups of minerals included are limited to those in which oxygen and halides are the main anions as ionic radius considerations are relevant to their structures; thus sulphides are excluded. No site information is given for oxygen and the halogens.

Carlos Díaz G.-Mauriño Colaboración en etimologías Matías Domínguez Luengo Diccionario de términos mineralógicos y cristalográficos Alianza Editorial	AUTOR	Díaz G.-Mauriño, Carlos
	TÍTULO	Diccionario de términos mineralógicos y cristalográficos
	PUBLICACIÓN	Madrid: Alianza, 1991
	DESCRIPCIÓN	581 p.
	ISBN	8420652377
	SIGNATURA	RB-5
	Este <i>Diccionario</i> subsana una carencia de léxico mineralógico castellano, siendo obligado libro de consulta para cuantos deseen conocer el significado exacto de un término mineralógico, el nombre antiguo de una variedad mineral o la etimología de una especie.	

guía dos minerais de galicia   JUAN CARLOS MIRRE galaxia	AUTOR	Mirre, Juan Carlos
	TÍTULO	Guía dos minerais de Galicia
	PUBLICACIÓN	Vigo: Galaxia, 1990
	DESCRIPCIÓN	194 p.
	ISBN	8471547295
	SIGNATURA	X-92
	Esta guía conta con descrições precisas dos minerais, así como fotografías en cor e mapas para coñecer a súa distribución. Ademais dun índice alfabético e unha bibliografía comentada, os minerais aparecen ordenados nunha táboa segundo os elementos químicos.	

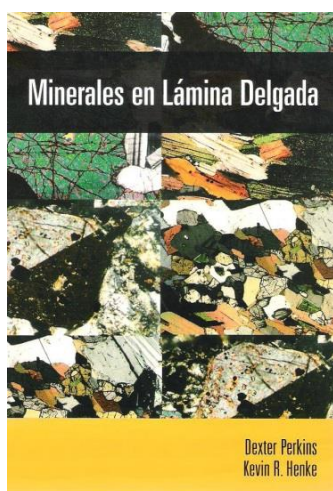
	<table> <tr> <td>AUTOR</td><td>Calderón, Salvador</td></tr> <tr> <td>TÍTULO</td><td>Los minerales de España</td></tr> <tr> <td>EDICIÓN</td><td>Ed. facs.</td></tr> <tr> <td>PUBLICACIÓN</td><td>A Coruña: Universidade, 2000</td></tr> <tr> <td>DESCRIPCIÓN</td><td>2 v.</td></tr> <tr> <td>SIGNATURA</td><td>X-848</td></tr> </table> <i>Los minerales de España</i>, de Salvador Calderón, publicado en 1910, fue la primera mineralogía topográfica de conjunto de nuestro país; hasta entonces, durante el siglo XIX, se desarrollaron estudios sobre la mineralogía española desde distintos puntos de vista: mineralógico, geológico, minero e histórico, pero ninguno llevó a cabo una revisión global. Su publicación, que se retrasó por diversas razones durante más de una década desde que su autor tuvo disponible la primera versión, constituyó un hito en la mineralogía española, y ha sido la obra de referencia durante todo un siglo.	AUTOR	Calderón, Salvador	TÍTULO	Los minerales de España	EDICIÓN	Ed. facs.	PUBLICACIÓN	A Coruña: Universidade, 2000	DESCRIPCIÓN	2 v.	SIGNATURA	X-848
AUTOR	Calderón, Salvador												
TÍTULO	Los minerales de España												
EDICIÓN	Ed. facs.												
PUBLICACIÓN	A Coruña: Universidade, 2000												
DESCRIPCIÓN	2 v.												
SIGNATURA	X-848												

	<table> <tr> <td>AUTOR</td><td>Valle González, Alejandro del; González Cesteros, Valentín</td></tr> <tr> <td>TÍTULO</td><td>Minerales de Castilla y León</td></tr> <tr> <td>PUBLICACIÓN</td><td>Valladolid: Universidad de Valladolid, 1998</td></tr> <tr> <td>DESCRIPCIÓN</td><td>224 p.</td></tr> <tr> <td>ISBN</td><td>8477628432</td></tr> <tr> <td>SIGNATURA</td><td>X-683</td></tr> </table> La estructura de esta obra la hace adecuada para quien quiera iniciarse en la mineralogía, pues se explican una serie de conceptos elementales, además de describir las especies mineralógicas de la región de Castilla y León.	AUTOR	Valle González, Alejandro del; González Cesteros, Valentín	TÍTULO	Minerales de Castilla y León	PUBLICACIÓN	Valladolid: Universidad de Valladolid, 1998	DESCRIPCIÓN	224 p.	ISBN	8477628432	SIGNATURA	X-683
AUTOR	Valle González, Alejandro del; González Cesteros, Valentín												
TÍTULO	Minerales de Castilla y León												
PUBLICACIÓN	Valladolid: Universidad de Valladolid, 1998												
DESCRIPCIÓN	224 p.												
ISBN	8477628432												
SIGNATURA	X-683												



AUTOR Mollfulleda Borrell, Joaquín
 TÍTULO [Minerales de España](#)
 PUBLICACIÓN Barcelona: Carroggio, 1999
 DESCRIPCIÓN 318 p.
 ISBN 8472547994
 SIGNATURA X-789

Un libro ilustrado de gran formato, escrito con gran rigor científico y que abarca todos los minerales, con su descripción, composición, yacimientos, museos...

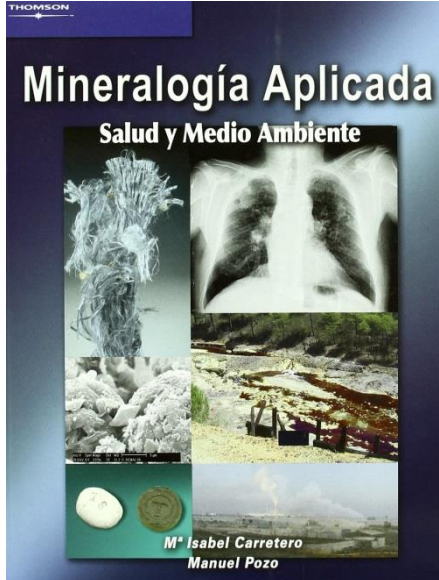


AUTOR Perkins, Dexter; Henke, Kevin R.
 TÍTULO [Minerales en lámina delgada](#)
 PUBLICACIÓN Madrid: Prentice Hall, 2002
 DESCRIPCIÓN 139 p.
 ISBN 8420535524
 SIGNATURA X-928

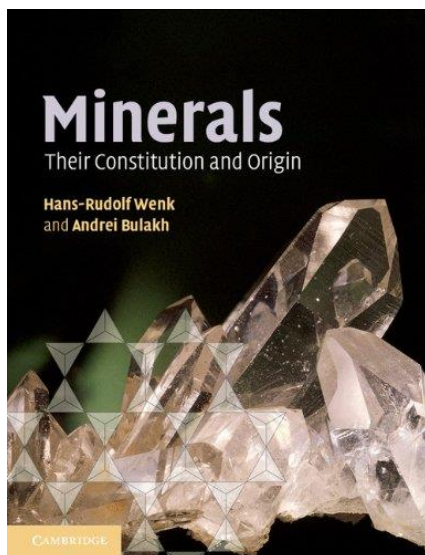
Minerales en lámina delgada es una obra concisa, directa y equilibrada, sobre teoría y técnicas de la óptica mineralógica para la identificación de minerales. Indicado para el manejo de los estudiantes en el laboratorio, este texto es el complemento perfecto para cursos de mineralogía, mineralogía óptica y petrografía.

 Minerales y Rocas Una guía de identificación Rupert Hochleitner • 400 fotos en color • 600 dibujos	AUTOR TÍTULO	Hochleitner, Rupert Minerales y rocas: una guía de identificación
	PUBLICACIÓN DESCRIPCIÓN ISBN SIGNATURA	Barcelona: Omega, 1983 250 p. 8428206961 X-324

Guía de identificación de más de 350 especies de minerales, rocas y piedras preciosas de todo el mundo. Con una ficha de cada mineral o roca que incluye: una fotografía grande de todo el mineral, con leyendas detalladas, una o más fotografías adicionales, el texto principal, el nombre, la fórmula química, la estructura cristalina, dónde se encuentra, la dureza, la densidad, el brillo, la exfoliación, la fractura y la tenacidad. También menciona los minerales parecidos. Los minerales se pueden identificar fácilmente a partir de la clave de colores.

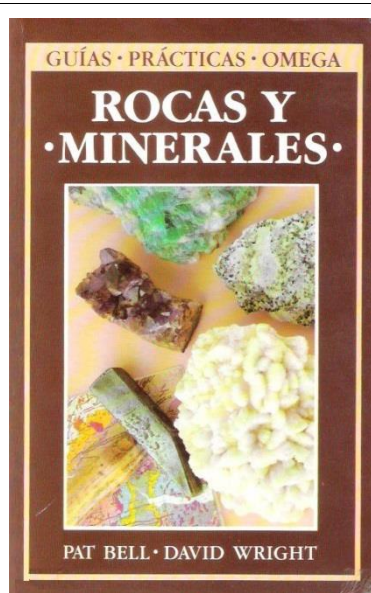
 Mineralogía Aplicada Salud y Medio Ambiente Mª Isabel Carretero Manuel Pozo	AUTOR	Carretero León, María Isabel; Pozo Rodríguez, Manuel
	TÍTULO	Mineralogía aplicada: salud y medio ambiente
PUBLICACIÓN DESCRIPCIÓN ISBN SIGNATURA	Madrid: Thomson, 2007 406 p. 9788497324878 X-1110	

Esta obra es una guía completa para comprender los fenómenos de interacción entre los minerales, el medio ambiente y los seres vivos. Se explica qué es la mineralogía aplicada y su relación con otras ramas de la ciencia; se establecen los principios básicos de la mineralogía; y se aborda el papel que juegan estos últimos en la industria farmacéutica, así como sus aplicaciones terapéuticas y estéticas.



AUTOR Wenk, Hans-Rudolf; Bulakh, Andrei
 TÍTULO [Minerals: their constitution and origin](#)
 PUBLICACIÓN Cambridge: Cambridge University Press, 2004
 DESCRIPCIÓN 646 p.
 ISBN 0521529581
 SIGNATURA X-989

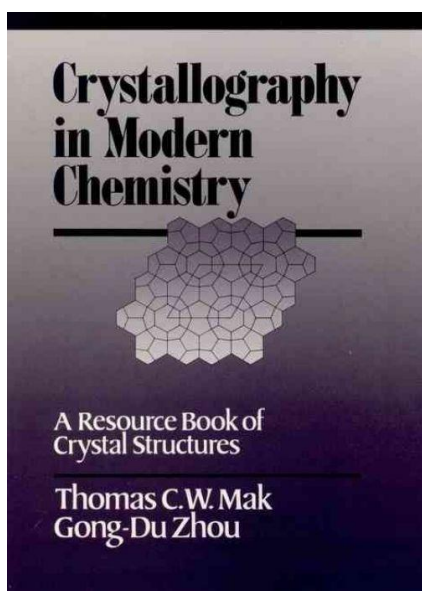
This introduction to mineralogy for undergraduate and graduate students in geology and materials science has been designed for a semester course. Covering all aspects of mineralogy in an integrated way, it links mineral properties with broader geological processes, and conveys their economic importance throughout the text.



AUTOR Bell, Pat; Wright, David
 TÍTULO [Rocas y minerales](#)
 PUBLICACIÓN Barcelona: Omega, 1987
 DESCRIPCIÓN 192 p.
 ISBN 8428208026
 SIGNATURA X-116

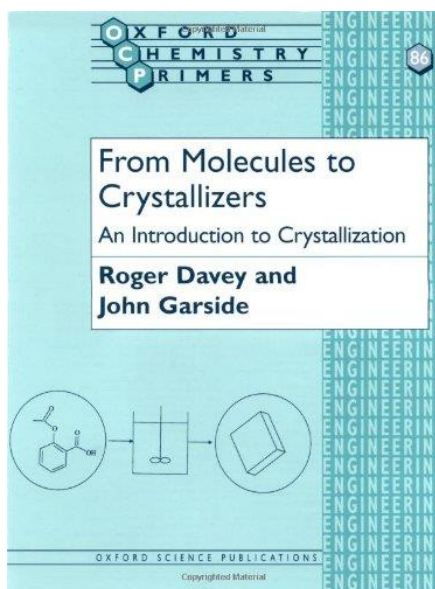
Partiendo de un nulo conocimiento previo, esta guía da acceso al aficionado entusiasta al saber y experiencia del profesional. Toda la información técnica sobre aquello que actualmente puede verse y encontrarse en el campo está cuidadosamente explicada y además se dan consejos detallados sobre cómo seleccionar los lugares y las mejores maneras para extraer muestras. Las ilustraciones, los diagramas y las pruebas sencillas ayudan a identificar más de 400 rocas y minerales distintos.

QUÍMICA + FÍSICA



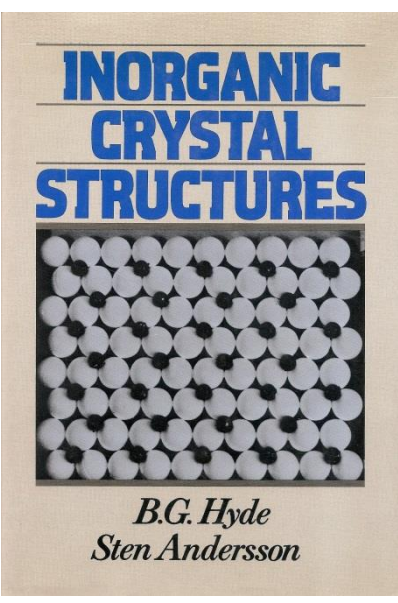
AUTOR Mak, Thomas C.W.; Zhou, Gong-Du
 TÍTULO [Crystallography in modern chemistry: a resource book of crystal structures](#)
 PUBLICACIÓN New York: John Wiley & Sons, 1992
 DESCRIPCIÓN 1322 p.
 ISBN 0471547026
 SIGNATURA X-707

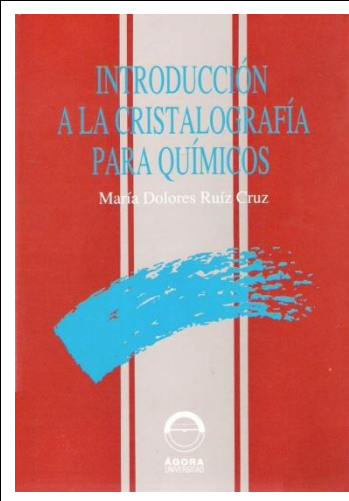
A comprehensive resource book providing professionals and students with a broad survey of structural information delineating the parallel development of crystallography and modern chemistry. Provides detailed description of crystal structures in increasing levels of complexity, from metals to organics, inorganics, organometallics, and inclusion compounds.

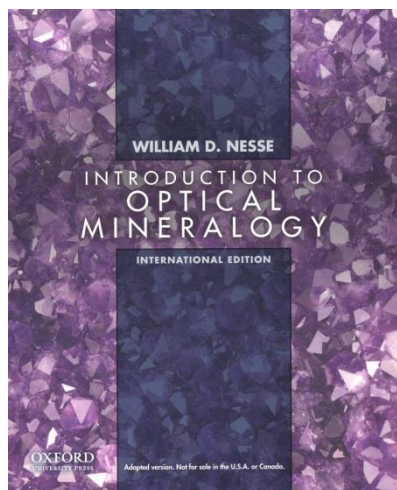


AUTOR Davey, Roger
 TÍTULO [From molecules to crystallizers](#)
 PUBLICACIÓN Oxford: Oxford University Press, 2000
 DESCRIPCIÓN 81 p.
 ISBN 0198504896
 SIGNATURA QO-87

This book links the fundamental molecular aspects of crystal formation to the practical processing issues involved in the control of crystallisation to give desired phases, crystal size distributions, morphologies and purities. It is hoped that the combination of theory, exemplified with many well-known materials, and an historical perspective will make the text accessible to undergraduates, research students and industrial practitioners alike.

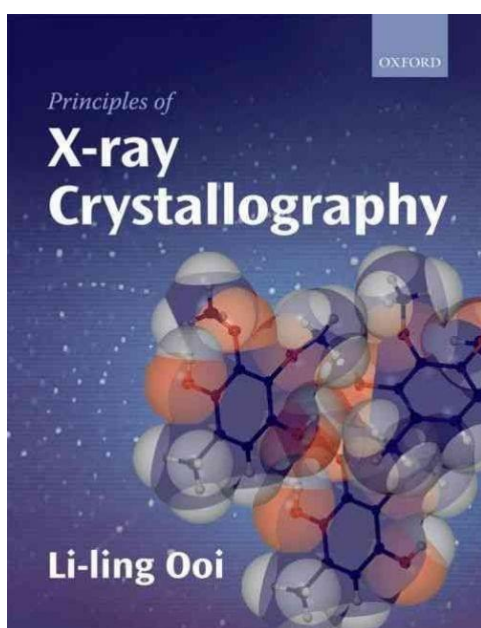
	AUTOR	Hyde, B.G.; Andersson, Sten
	TÍTULO	Inorganic crystal structures
	PUBLICACIÓN	New York: John Wiley & Sons, 1989
	DESCRIPCIÓN	430 p.
	ISBN	0471628972
	SIGNATURA	QI-4
Hyde and Andersson have accomplished an ambitious project: to show how a vast number of inorganic crystal structures can be described in terms of a very few structure types. Crystallographic shearing is clearly explained in an early chapter, since many compounds with complex stoichiometries have structures that are shear-related to the simple types. The principles of topological equivalence are introduced so that distortions can be accommodated readily.		

	AUTOR	Ruíz Cruz, María Dolores
	TÍTULO	Introducción a la cristalografía para químicos
	PUBLICACIÓN	Málaga: Librería Agora, 1990
	DESCRIPCIÓN	152 p.
	ISBN	8485698592
	SIGNATURA	X-350
Este texto pretende adecuar la enseñanza de la cristalografía a los alumnos de Ciencias Químicas, teniendo en cuenta dos criterios fundamentales. Por una parte la limitación de tiempo y por otra el interés que para estos alumnos tienen los diferentes temas a tratar.		



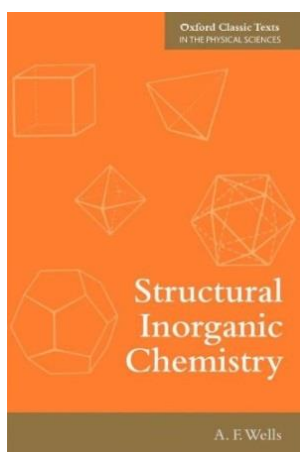
AUTOR	Nesse, William D.
TÍTULO	Introduction to optical mineralogy
EDICIÓN	3ª ed.
PUBLICACIÓN	New York: Oxford University Press, 2009
DESCRIPCIÓN	348 p.
ISBN	9780195391152
SIGNATURA	X-777

This edition of *Introduction to optical mineralogy* provides comprehensive coverage of the optical properties of minerals. It describes in detail more than 125 common rock-forming minerals and a selection of ore minerals.



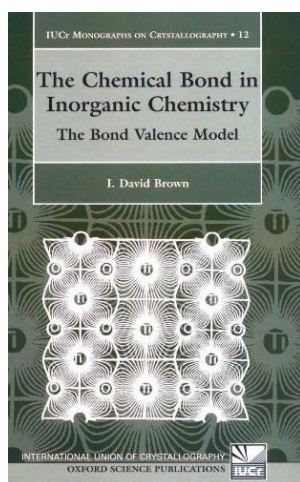
AUTOR	Ooi, Li-ling
TÍTULO	Principles of X-ray crystallography
PUBLICACIÓN	Oxford: Oxford University Press, 2010
DESCRIPCIÓN	154 p.
ISBN	9780199569045
SIGNATURA	QI-539

An ideal primer for students encountering the technique for the first time, *Principles of X-ray Crystallography* provides a clear, succinct guide to the three-dimensional world of molecules. Featuring a lucid and direct writing style, real-life examples, diagrams, exercises, and activities, this unique text engages students in visualizing three-dimensional structures, rather than overwhelming them with excessive detail.



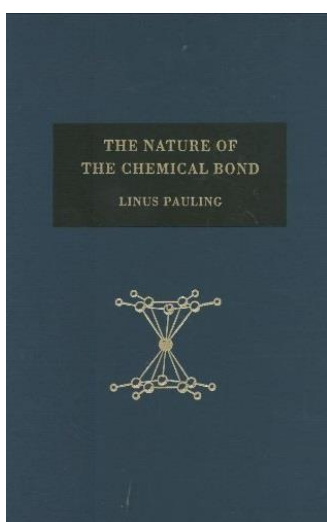
AUTOR Wells, A.F.
 TÍTULO [Structural inorganic chemistry](#)
 EDICIÓN 5ª ed.
 PUBLICACIÓN Oxford : Clarendon Press, 1991
 DESCRIPCIÓN 1382 p.
 ISBN 0198553706
 SIGNATURA QI-136

The fifth edition of this widely acclaimed work includes a clear exposition of general topics concerning the structures of solids, and a systematic description of the structural chemistry of elements and their compounds.



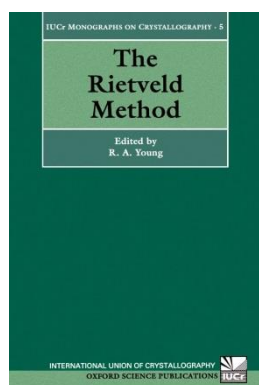
AUTOR Brown, I. David
 TÍTULO [The chemical bond in inorganic chemistry: the bond valence model](#)
 PUBLICACIÓN Oxford: Oxford University Press, 2002
 DESCRIPCIÓN 278 p.
 ISBN 0198508700
 SIGNATURA QI-426

This book describes the bond valence model, a description of acid-base bonding which is becoming increasingly popular particularly in fields such as materials science and mineralogy where solid state inorganic chemistry is important.



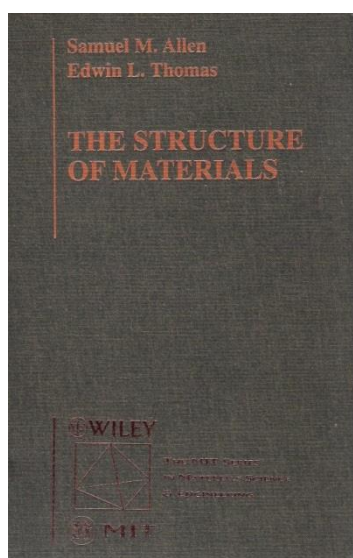
AUTOR Pauling, Linus
 TÍTULO [The nature of the chemical bond and the structure of molecules and crystals: an introduction to modern structural chemistry](#)
 EDICIÓN 3ª ed.
 PUBLICACIÓN Ithaca: Cornell University Press, 1960
 DESCRIPCIÓN 644 p.
 ISBN 0801403332
 SIGNATURA QI-264

Thorough discussion of the various types of bonds, their relative natures, and the structure of molecules and crystals.



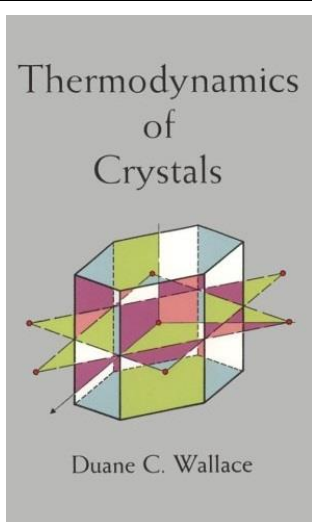
AUTOR Young, R.A., ed. lit.
 TÍTULO [The Rietveld method](#)
 PUBLICACIÓN Oxford: Oxford University Press, 1993
 DESCRIPCIÓN 298 p.
 ISBN 0198559127
 SIGNATURA QI-424

The Rietveld method is a powerful method for extracting detailed crystal structural information from X-ray and neutron powder diffraction data.



AUTOR Allen, Samuel M.; Thomas, Edwin L.
 TÍTULO [The structure of materials](#)
 PUBLICACIÓN New York: John Wiley & Sons, 1998
 DESCRIPCIÓN 447 p.
 ISBN 0471000825
 SIGNATURA QI-294

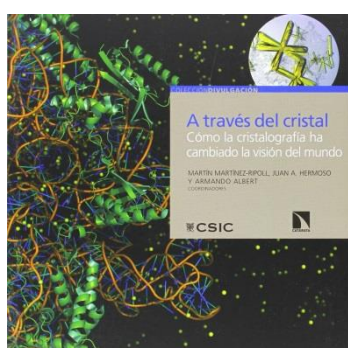
Allen and Thomas present information in a manner consistent with the way future scientists and engineers will be required to think about materials' selection, design, and use. Students will learn the fundamentals of three different states of condensed matter-glasses, crystals, and liquid crystals-and develop a set of tools for describing all of them. Above all, they'll gain a better understanding of the principles of structure common to all materials.



AUTOR Wallace, Duane C.
 TÍTULO [Thermodynamics of crystals](#)
 PUBLICACIÓN New York: Dover, 1998
 DESCRIPCIÓN 484 p.
 ISBN 0486402126
 SIGNATURA QI-494

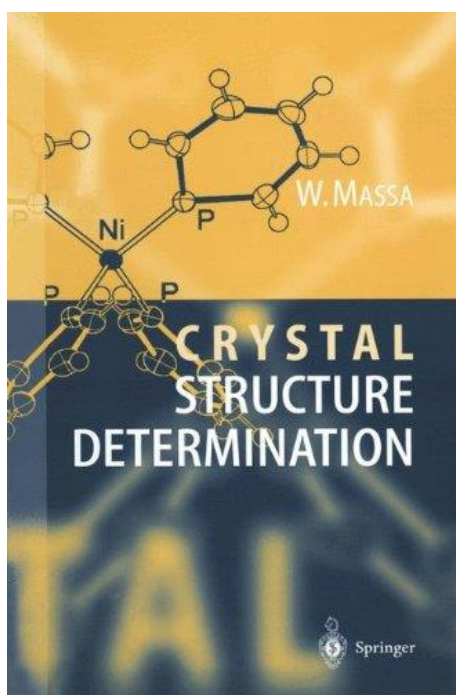
Self-contained treatment focuses on the solution of lattice-dynamics problems, calculations of total crystal potential, and evaluation of thermodynamic functions. Additional topics include phonon thermodynamics, bend-structure theory, and pseudopotential perturbation theory. Basic-level derivations; only a modest background in quantum mechanics and solid state physics required.

XERAIS



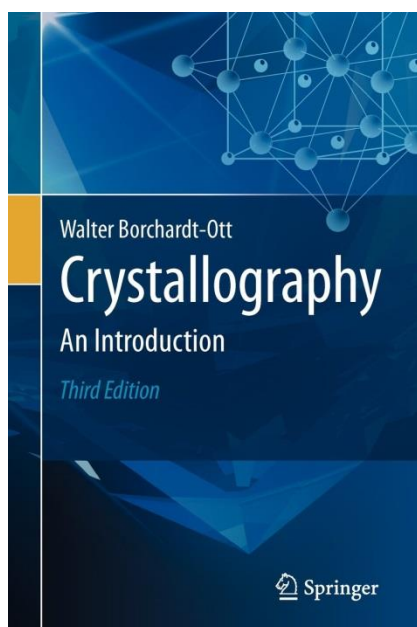
AUTOR	Martínez-Ripoll, Martín, coord.; Hermoso Domínguez, Juan A., coord.; Albert, Armando, coord.
TÍTULO	A través del cristal: cómo la cristalografía ha cambiado la visión del mundo
PUBLICACIÓN	Madrid: CSIC, 2014
DESCRIPCIÓN	196 p.
ISBN	9788400098001
SIGNATURA	QI-172

Desde la Antigüedad, los estudiosos se han sentido intrigados por la belleza, colores y caprichosas formas simétricas de los cristales que forman parte de la naturaleza. En forma de minerales son especialmente abundantes en las formaciones rocosas, piedras preciosas, grafito, etc., pero también se pueden encontrar en muchos otros lugares, como en copos de nieve, hielo, granos de sal o incluso en el oro de un anillo. Tras cien años de imparable desarrollo, la cristalografía se ha convertido en la disciplina líder para el estudio de la estructura atómica y propiedades de todo tipo de materiales, simples o complejos, marcando los avances en muchos campos frontera de la ciencia, desde la física o la química de la materia condensada hasta la biología y la biomedicina.



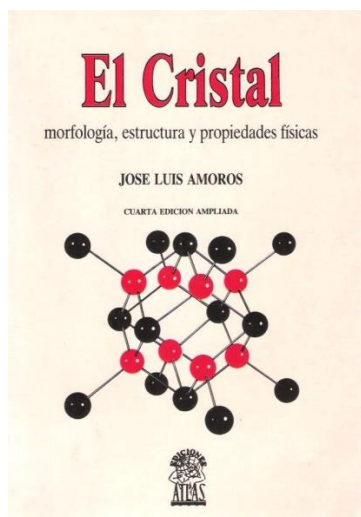
AUTOR	Massa, Werner
TÍTULO	Crystal structure determination
PUBLICACIÓN	Berlin: Springer, 2000
DESCRIPCIÓN	206 p.
ISBN	3540659706
SIGNATURA	QI-323

A concise introduction to modern crystal structure determination, emphasizing both the crystallographic background and the successive practical steps. In the theoretical sections, more importance is attached to a good understanding, than to a rigorous mathematical treatment. The most important measuring techniques, including the use of modern area detectors, and the methods of data reduction, structure solution and refinement are discussed from a practical point of view. Special emphasis is put on the ability to recognize and avoid possible errors and traps, and to judge the quality of results.



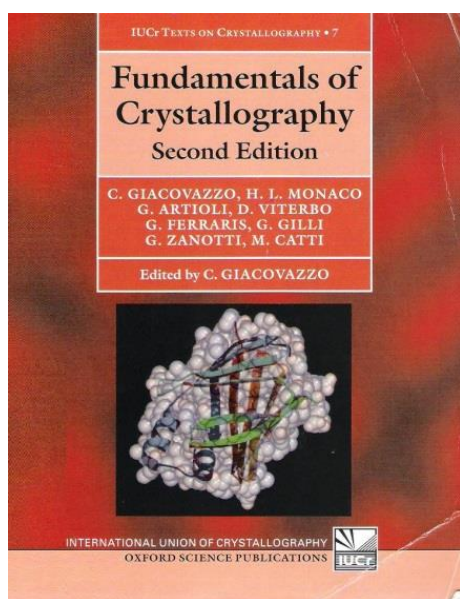
AUTOR Borchardt-Ott, Walter
 TÍTULO [Crystallography: an introduction](#)
 EDICIÓN 3ª ed.
 PUBLICACIÓN Berlin: Springer, 2011
 DESCRIPCIÓN 355 p.
 ISBN 9783642164514
 SIGNATURA X-624

As a self-study guide, course primer or teaching aid, Borchardt-Ott's *Crystallography* is the perfect textbook for students and teachers alike. In fact, it can be used by crystallographers, chemists, mineralogists, geologists and physicists. Based on the author's more than 25 years of teaching experience, the book has numerous line drawings designed especially for the text and a large number of exercises - with solutions - at the end of each chapter.



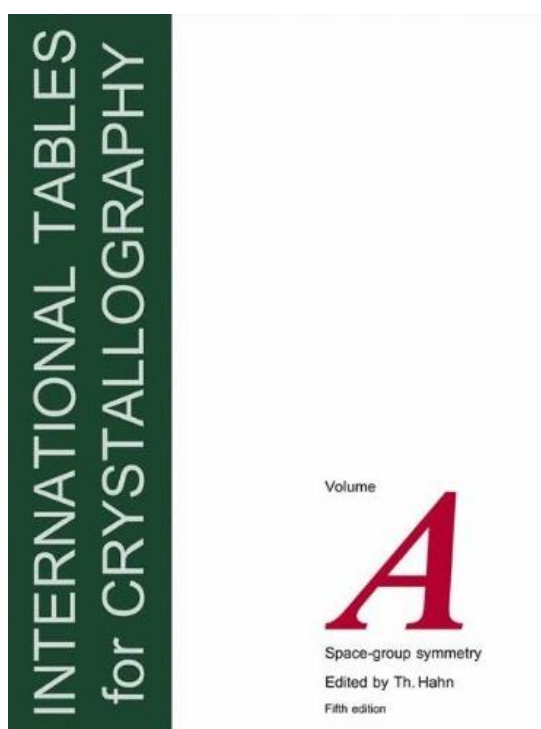
AUTOR Amorós, José Luis
 TÍTULO [El cristal: morfología, estructura y propiedades físicas](#)
 EDICIÓN 4ª ed.
 PUBLICACIÓN Madrid: Atlas, 1990
 DESCRIPCIÓN 600 p.
 ISBN 8436310799
 SIGNATURA X-345

La cuarta edición de esta obra sigue siendo un libro de texto que describe la morfología, la estructura y las propiedades físicas de los cristales, haciendo énfasis en la base material de los cristales: su estructura atómica y molecular y la simetría que define.



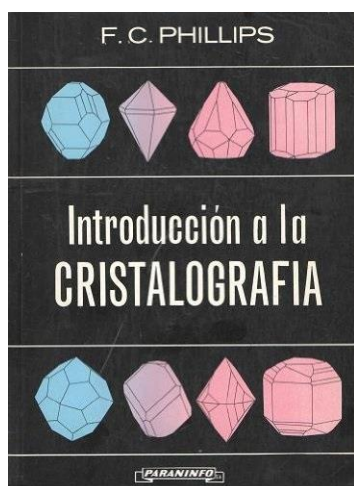
AUTOR Giacovazzo, Carmelo, et al.
 TÍTULO [Fundamentals of crystallography](#)
 EDICIÓN 2ª ed.
 PUBLICACIÓN Oxford: Oxford University Press, 2002
 DESCRIPCIÓN 825 p. + 1 CD-Rom
 ISBN 0198509588
 SIGNATURA QI-273

The book elucidates the theoretical and mathematical aspects of crystallography and defines and compares the practical aspects of crystal preparation, X-ray sources and detectors, data acquisition and analysis. Its scope includes both X-ray and neutron crystallography, with detailed applications to inorganic and mineral crystals and protein crystallography.



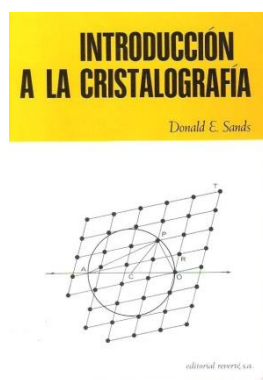
AUTOR Hahn, Theo, ed. lit.
 TÍTULO [International tables for crystallography. Volume A, Space-group symmetry](#)
 EDICIÓN 5ª ed.
 PUBLICACIÓN Dordrecht: Springer, 2005
 DESCRIPCIÓN 911 p.
 ISBN 0792365909
 SIGNATURA QI-462

The *International tables for crystallography* are jointly published with the International Union of Crystallography. *Volume A* treats crystallographic symmetry in direct or physical space. It is designed not only for professional crystallographers, but also for chemists, physicists, mineralogists, biologists and material scientists who employ crystallographic methods and who are concerned with the structure and the properties of crystalline materials.



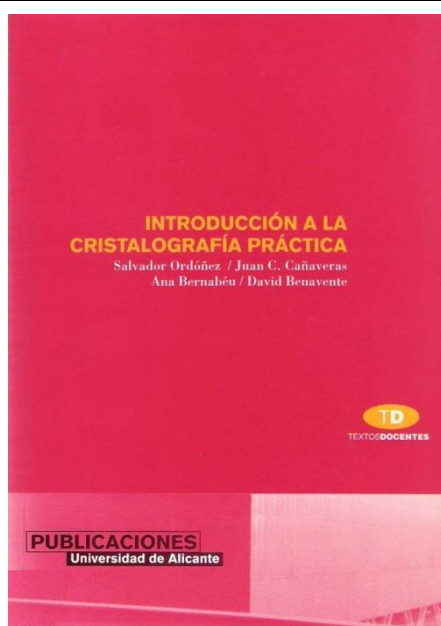
AUTOR Phillips, F.C.
 TÍTULO [Introducción a la cristalografía](#)
 EDICIÓN 5ª ed.
 PUBLICACIÓN Madrid: Paraninfo, 1991
 DESCRIPCIÓN 403 p.
 ISBN 8428304661
 SIGNATURA X-33

El libro del profesor Phillips es un excelente libro básico, mundialmente conocido y estudiado por cristalógrafos, mineralogistas y petrólogos, tanto para iniciarse en el campo de la cristalografía como para comprender profundamente puntos de gran interés cristalográfico.



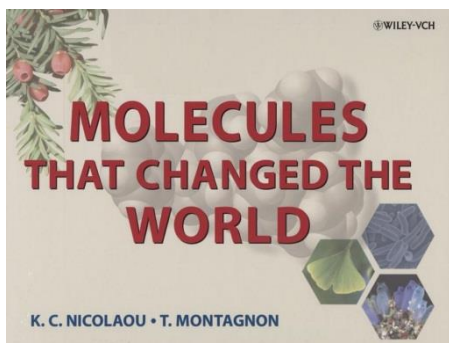
AUTOR Sands, Donald E.
 TÍTULO [Introducción a la cristalografía](#)
 PUBLICACIÓN Barcelona: Reverté, 1974
 DESCRIPCIÓN 163 p.
 ISBN 8429141502
 SIGNATURA X-642

El objetivo de este libro es el de exponer el tema en cuestión de manera que permita al no especialista leer y comprender la literatura cristalográfica rápidamente y sin esfuerzo.



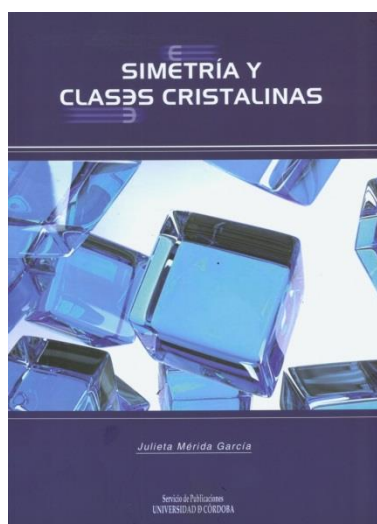
AUTOR Ordóñez Delgado, Salvador, et al.
 TÍTULO [Introducción a la cristalografía práctica](#)
 PUBLICACIÓN Alicante: Universidad, 2000
 DESCRIPCIÓN 218 p.
 ISBN 8479085037
 SIGNATURA X-904

Pensado para estudiantes de química y geología, en el diseño de este libro se han querido recoger y estructurar, de modo fácil y claro, los conceptos básicos de la cristalografía. Tras efectuar un repaso de la cristalografía a través de la historia del pensamiento, se exponen las propiedades físicas de la materia, la génesis de cristales, la cristalografía matemática, la proyección estereografía y simetría cristalina y la interacción entre la materia cristalina y los rayos X.



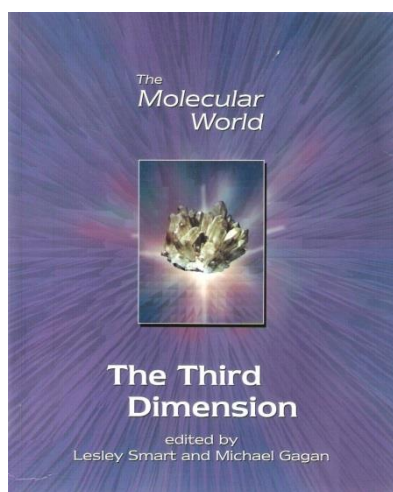
AUTOR	Nicolaou, K.C.; Montagnon, Tamsyn
TÍTULO	Molecules that changed the world: a brief history of the art and science of synthesis and its impact on society
PUBLICACIÓN	Weinheim: Wiley-VCH, 2008
DESCRIPCIÓN	366 p.
ISBN	9783527309832
SIGNATURA	BM-758

Here, the best-selling author and renowned researcher, K. C. Nicolaou, presents around 40 natural products that all have an enormous impact on our everyday life. Printed in full color throughout with a host of pictures, this book is written in the author's very enjoyable and distinct style, such that each chapter is full of interesting and entertaining information on the facts, stories and people behind the scenes. *Molecules* covered span the healthy and useful, as well as the much-needed and extremely toxic, including Aspirin, urea, camphor, morphine, strychnine, penicillin, vitamin B12, Taxol, Brevetoxin and quinine. A veritable pleasure to read.



AUTOR	Mérida García, Julieta
TÍTULO	Simetría y clases cristalinas
PUBLICACIÓN	Córdoba: Universidad, 2010
DESCRIPCIÓN	78 p.
ISBN	9788499270517
SIGNATURA	X-765

El objetivo de esta obra es exponer de forma clara y concisa el concepto de simetría aplicado al estudio de minerales cristalinos y, deducir y describir las 32 clases cristalinas existentes. Asimismo, se hace un reconocimiento de la simetría en 98 modelos geométricos pertenecientes a los seis sistemas cristalinos, estudiándolos mediante proyección clinográfica y estereográfica.



AUTOR	Smart, Lesley., ed. lit.; Gagan, Michael., ed. lit.
TÍTULO	The third dimension
PUBLICACIÓN	Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2002
DESCRIPCIÓN	240 p. + 2 CD-Rom
ISBN	0854046607
SIGNATURA	QI-411

The third dimension deals with structures in both crystals and organic molecules. Visualization in 3D is an important part of this book, is aided by exercises using models and by interactive questions on the accompanying CD-Roms.

OS NÓSOS INVESTIGADORES: A CRISTALOGRAFÍA NA UDC

Neste apartado expóñense os artigos que publicaron os profesores e investigadores da nosa facultade relacionados coa Cristalografía, e que nos remitiron á Biblioteca para súa difusión. Os devanditos artigos atoparanse nas baldas da exposición física, separados por departamentos, e tamén estarán accesibles, nos casos nos que sexa posible, a través da exposición virtual na web.

DEPARTAMENTO DE BIOLOXÍA CELULAR E MOLECULAR

FERNÁNDEZ-LEIRO, Rafael, et al. Structural Analysis of Saccharomyces Cerevisiae α -Galactosidase and its Complexes with Natural Substrates Reveals New Insights into Substrate Specificity of GH27 Glycosidases. *Journal of Biological Chemistry*, September 03, 2010, vol. 285, no. 36. pp. 28020-28033.

<http://www.jbc.org/content/285/36/28020.full>

FERNÁNDEZ-LEIRO, Rafael, et al. Crystallization and Preliminary X-Ray Diffraction Data of α -Galactosidase from Saccharomyces Cerevisiae. *Acta Crystallographica Section F*, 2010, vol. 66, no. 1. pp. 44-47.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S1744309109047794/abstract>

PEREIRA-RODRÍGUEZ, Ángel, et al. Structural Basis of Specificity in Tetrameric Kluyveromyces Lactis β -Galactosidase. *Journal of Structural Biology*, 2, 2012, vol. 177, no. 2. pp. 392-401.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047847711003534>

PEREIRA-RODRÍGUEZ, Ángel, et al. Crystallization and Preliminary X-Ray Crystallographic Analysis of α -Galactosidase from Kluyveromyces Lactis. *Acta Crystallographica Section F*, 2010, vol. 66, no. 3. pp. 297-300.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S1744309109054931/abstract>

PEREIRA-RODRÍGUEZ, Ángel, et al. Kluyveromyces Lactis β -Galactosidase Crystallization using Full-Factorial Experimental Design. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 6, 2008, vol. 52-53, no. 0. pp. 178-182.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1381117707002524>

TILL, Jeffrey H., et al. Crystal Structure of the MuSK Tyrosine Kinase: Insights into Receptor Autoregulation. *Structure*, 9, 2002, vol. 10, no. 9. pp. 1187-1196.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969212602008146>

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DA NAVEGACIÓN E DA TERRA

FERNÁNDEZ VERDÍA, M.A.; SANJURJO SÁNCHEZ, J. and VIDAL ROMANÍ, J.R. Génesis De Espeleotemas De Ópalo a En Sistemas Cársticos Desarrollados En Rocas Ácidas. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico De Laxe*, 2000, vol. 25. pp. 353-356.

<http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/6483>

LÓPEZ-GONZÁLEZ, F.; GRANDAL-D'ANGLADE, A. and VIDAL ROMANÍ, J.R. Deciphering Bone Depositional Sequences in Caves through the Study of Manganese Coatings. *Journal of Archaeological Science*, 5, 2006, vol. 33, no. 5. pp. 707-717.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440305002190>

LUNDBERG, J.E.K., et al. Calcite Speleothems in Pseudokarst Tjuv-Antes Grotta, Northern Sweden. En FILIPPI, Michal and BOSÁK, Pavel, eds. *16th International Congress of Speleology, Brno, July 21-28, 2013*. Praha: Czech Speleological Society, 2013.

http://www.speleogenesis.info/directory/karstbase/pdf/seka_pdf13563.pdf

MACÍAS VÁZQUEZ, F.; VIDAL ROMANÍ, J.R. and GUITIÁN RIVERA, F. Fosfatos Organógenos En Los Recubrimientos De Los Granitos De Monte Louro. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico De Laxe*, 1980, vol. 1. pp. 69-82.

<http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/5740>

RAILSBACK, L.B., et al. Petrographic and Isotopic Evidence for Holocene Long-Term Climate Change and Shorter-Term Environmental Shifts from a Stalagmite from the Serra do Courel of Northwestern Spain, and Implications for Climatic History Across Europe and the Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 5/15, 2011, vol. 305, no. 1-4. pp. 172-184.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018211000988>

SALLSTEDT, T., et al. Speleothem and Biofilm Formation in a granite/dolerite Cave, Northern Sweden. *International Journal of Speleology*, September, 2014, vol. 43, no. 3. pp. 305-313.

<http://scholarcommons.usf.edu/ijs/vol43/iss3/7>

SANJURJO-SÁNCHEZ, J.; VIDAL ROMANÍ, J.R. and ALVES, C. Comparative Analysis of Coatings on Granitic Substrates from Urban and Natural Settings (NW Spain). *Geomorphology*, 2, 2012, vol. 138, no. 1. pp. 231-242.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X11004788>

SANJURJO SÁNCHEZ, J.; VIDAL ROMANÍ, J.R. and ALVES, C. Deposition of Particles on Gypsum-Rich Coatings of Historic Buildings in Urban and Rural Environments. *Construction and Building Materials*, 2, 2011, vol. 25, no. 2. pp. 813-822.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061810003685>

SANJURJO SÁNCHEZ, J.; VIDAL ROMANÍ, J.R. and ALVES, C. Autochthonous and Allochthonous Micro and Nanoparticles in Deteriorated Lime Mortars of Historical Buildings. *Journal of Nano Research*, 2009, vol. 8. pp. 35-45.

<http://www.scientific.net/JNanoR.8.35>

SANJURJO SÁNCHEZ, J., et al. Origin of Gypsum-Rich Coatings on Historic Buildings. *Water, Air, and Soil Pollution*, 11/01, 2009, vol. 204, no. 1-4. pp. 53-68.

<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11270-009-0025-9>

SANJURJO SÁNCHEZ, J., et al. Study of Origin and Composition of Coatings in a Monument Built with Granitic Rocks, by SEM, XRD, XRF and DTA-TGA. *X-Ray Spectrometry*, 2008, vol. 37, no. 4. pp. 346-354.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/xrs.1019/abstract>

SJÖBERG, R. and VIDAL ROMANÍ, J.R. Mineral i Speleotem i Svenska Urbergsgrottor. Grottan: *Journal of the Swedish Speleological Society*, Mars, 2013, vol. 48, no. 1. pp. 10-15.

http://www.researchgate.net/profile/Rabbe_Sjoeberg/publication/258402289_Mineral_i_speleotem_i_svenska_urbergsgrottor/links/02e7e5282485b1db3e000000?origin=publication_detail

TEMPRANO, H. and VIDAL ROMANÍ, J.R. Cristalización endometrial postparto. Identificación de elementos por dispersión de energía de rayos X. En *VIII Symposium Internacional sobre Regulación Natural de la Fertilidad: Aplicaciones a la Salud Reproductiva*. Leioa: WOOMB Euskadi, 2006.

http://www.woombeuskadi.org/symposium/comunicaciones/6_COMUNICACION_Helvia_Temprano.pdf

TEMPRANO, H. and VIDAL ROMANÍ, J.R. Estudio de la secreción cervicoendometrial por dispersión de energía de rayos X en casos de esterilidad. En *VIII Symposium Internacional sobre Regulación Natural de la Fertilidad: Aplicaciones a la Salud Reproductiva*. Leioa: WOOMB Euskadi, 2006.

TRINIDADE, M.J., et al. Post-Depositional Processes of Elemental Enrichment Inside Dark Nodular Masses of an Ancient Aeolian Dune from A Coruña, Northwest Spain. *Geologica Acta*, 2013, vol. 11, no. 2. pp. 231-244.

<http://www.geologica-acta.com/MostrarAbstractAC.do?abstract=gav1102a07>

VIDAL ROMANÍ, J.R., et al. Geocaracterización de yacimientos arqueológicos en medio sedimentario: cronología absoluta y relativa. En LÓPEZ DÍAZ, A.J. & RAMIL REGO, E. (eds.) *Arqueoloxía: ciencia e restauración*. Vilalba: Museo de Prehistoria e Arqueoloxía de Vilalba, 2010, pp. 7-19.

VIDAL ROMANÍ, J.R., et al. Speleothem Development and Biological Activity in Granite Cavities. *Géomorphologie*, 2010, vol. 4. pp. 337-346.

<http://geomorphologie.revues.org/8055?lang=en>

VIDAL ROMANÍ, J.R., et al. Speleothems of Granite Caves. *Comunicações Geológicas*, 2010. pp. 71-80.

http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1647-581X2010000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=en

VIDAL ROMANI, J.R., et al. Siliceous Cylindrical Speleotherms in Granitoids in Warm Semiarid and Humid Climates. *Zeitschrift Für Geomorphologie*, NF, 01, 2003, vol. 47, no. 4. pp. 417-437.

http://www.schweizerbart.de/papers/zfg/detail/47/64641/Siliceous_cylindrical_speleotherms_in_granitoids_in_warm_semiarid_and_humid_climates

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA E ENXEÑERÍA QUÍMICA I

CANLE L., Moises, et al. Preparations, X-Ray Crystal Structure Determinations, and Base Strength Measurements of Substituted Tritylamines. *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 2*, 2000, no. 1. pp. 85-92.

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2000/p2/a906755h#!divAbstract>

RAY, Jayanta Kumar, et al. 1-(3-Chloro-4-Fluorophenyl)-5-(2-Diazoacetyl)-4-Phenylpyrrolidin-2-One. *Acta Crystallographica Section E*, 2010, vol. 66, no. 8. pp. o2103.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3007471/?report=classic>

RAY, Jayanta Kumar, et al. Diethyl 1-(4-fluoro-phenyl)-3-(2-Furyl)-5-Oxopyrrolidine-2,2-di-carboxyl-ate and Diethyl 1-(3,4-di-chloro-phenyl)-3-(2-Furyl)-5-Oxopyrrolidine-2,2-di-carboxyl-ate. *Acta Crystallographica Section C*, 2004, vol. 60, no. 3. pp. o163-o165.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S0108270103029111/abstract>

RAY, Jayanta Kumar, et al. 3,3-Bis(2-furyl-methyl)-2-Methyl-4-oxo-cyclo-hex-1-Ene-1-carboxyl-ic Acid. *Acta Crystallographica Section E*, 2003, vol. 59, no. 8. pp. o1141-o1142.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S1600536803015113/abstract>

RAY, Jayanta Kumar, et al. 2-(2-Furyl-methyl)-1-Methyl-3-oxo-cyclo-hexane-carboxyl-ic Acid. *Acta Crystallographica Section E*, 2003, vol. 59, no. 7. pp. o1050-o1052.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S1600536803012492/abstract>

RAY, Jayanta Kumar, et al. 14-n-Butyl-dibenz-[a,h]-acridine. *Acta Crystallographica Section E*, 2003, vol. 59, no. 4. pp. o514-o516.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S1600536803005749/abstract>

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FUNDAMENTAL

AVECILLA, Fernando, et al. A Schiff Base Lateral Macrobicycle Derived from 4,13-Diaza-18-Crown-6 in its Protonated Form. *Acta Crystallographica Section C*, 2005, vol. 61, no. 2. pp. o92-o94.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S0108270104033657/abstract>

AVECILLA, Fernando, et al. A Barium Perchlorate Complex with a Lateral Macrobicycle Derived from 4,13-Diaza-18-Crown-6 Containing a Pyridine Schiff Base Spacer. *Acta Crystallographica Section C*, 2003, vol. 59, no. 11. pp. m450-m451.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S0108270103016901/abstract>

AVECILLA, Fernando, et al. The Template Synthesis and X-Ray Crystal Structure of the First Dinuclear Lanthanide(III) Iminophenolate Cryptate. *Chemical Communications*, 1999, no. 2. pp. 125-126.

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/1999/cc/a807435f#!divAbstract>

CARREIRA-BARRAL, Israel, et al. Cooperative Anion Recognition in Copper(II) and Zinc(II) Complexes with a Ditopic Tripodal Ligand Containing a Urea Group. *Inorganic Chemistry*, 03/03; 2014/09, 2014, vol. 53, no. 5. pp. 2554-2568.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ic402855r>

ESTEBAN-GÓMEZ, David, et al. Protonated Macrobicyclic Hosts Containing Pyridine Head Units for Anion Recognition. *Chemistry: A European Journal*, 2008, vol. 14, no. 19. pp. 5829-5838.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chem.200800092/abstract>

FERNÁNDEZ-MATO, Antonio, et al. Spontaneous Self-Assembly of a 1,8-Naphthyridine into Diverse Crystalline 1D Nanostructures: Implications on the Stimuli-Responsive Luminescent Behaviour. *Crystal Growth & Design*, 08/06; 2014/09, 2014, vol. 14, no. 8. pp. 3849-3856.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/cg500379r>

GONZÁLEZ-LORENZO, Marina, et al. {4,10-Bis[2-(2-oxidobenzyl- η -amino- η -2N,O)benz- η yl]-1,7-Dioxa-4,10-diaza-cyclo-dodecane- η 4O1,N4,O3,N10}Ytterbium(III) Perchlorate Acetonitrile Solvate. *Acta Crystallographica Section C*, 2006, vol. 62, no. 8. pp. m360-m362.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S0108270106023833/abstract>

MATO-IGLESIAS, Marta, et al. Lanthanide Complexes Based on a 1,7-Diaza-12-Crown-4 Platform Containing Picolinate Pendants: A New Structural Entry for the Design of Magnetic Resonance Imaging Contrast Agents. *Inorganic Chemistry*, 09/01; 2014/09, 2008, vol. 47, no. 17. pp. 7840-7851.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ic800878x>

ROCA-SABIO, Adri, et al. Macrocyclic Receptor Exhibiting Unprecedented Selectivity for Light Lanthanides. *Journal of the American Chemical Society*, 03/11; 2014/09, 2009, vol. 131, no. 9. pp. 3331-3341.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja808534w>

RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, Aurora, et al. "Cinderella" Elements: Strategies to Increase the Stability of Group 1 Complexes by Tailoring Crown Macrocycles. *Inorganica Chimica Acta*, 6/1, 2014, vol. 417, no. 0. pp. 155-162.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020169313006348>

SANCHEZ-ANDUJAR, M., et al. First-Order Structural Transition in the Multiferroic Perovskite-Like Formate $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Mn}(\text{HCOO})_3$. *Crystengcomm*, 2014, vol. 16, no. 17. pp. 3558-3566.

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2014/ce/c3ce42411a#!divAbstract>

SÁNCHEZ-ANDÚJAR, M., et al. Characterization of the Order–Disorder Dielectric Transition in the Hybrid Organic–Inorganic Perovskite-Like Formate $\text{Mn}(\text{HCOO})_3(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2$. *Inorganic Chemistry*, 02/15; 2014/09, 2010, vol. 49, no. 4. pp. 1510-1516.

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ic901872g>

SÁNCHEZ-ANDÚJAR, M.; and SEÑARÍS-RODRÍGUEZ, M. A. Cation Ordering and Electrical Properties of the Ruddlesden-Popper $\text{Gd}_{2-2x}\text{Sr}_{1+2x}\text{Co}_2\text{O}_7$ Compounds ($x = 0$ and 0.10). *Zeitschrift Für Anorganische Und Allgemeine Chemie*, 2007, vol. 633, no. 11-12. pp. 1890-1896.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/zaac.200700260/abstract>

SÁNCHEZ-ANDÚJAR, M.; CASTRO-COUCERO, A.; and SEÑARÍS-RODRÍGUEZ, M. A. Characterization of the Charge Ordering State by Maximum Entropy Method. *Solid State Communications*, 3, 2007, vol. 141, no. 11. pp. 615-619.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038109807000051>

SÁNCHEZ-ANDÚJAR, M.; and SEÑARÍS-RODRÍGUEZ, M. Synthesis, Structure and Microstructure of the Layered Compounds $\text{Ln}_{1-x}\text{Sr}_{1+x}\text{CoO}_4$ (Ln: La, Nd and Gd). *Solid State Sciences*, 1, 2004, vol. 6, no. 1. pp. 21-27.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1293255803002528>

YÁÑEZ-VILAR, S., et al. Multiferroic Behavior in the Double-Perovskite $\text{Lu}_2\text{MnCoO}_6$. *Physical Review B*, 10/18, 2011, vol. 84, no. 13. pp. 134427.

<http://journals.aps.org/prb/abstract/10.1103/PhysRevB.84.134427>

RECURSOS NA REDE

IYCR2014

L'Année Internationale de la Cristallographie (France)

<http://www.aicr2014.fr>

Año Internacional de la Cristalografía 2014 (España)

<http://www.iycr2014.info>

Facebook IYCR2014

<https://www.facebook.com/IYCr2014Spain>

Twitter IYCR2014

<https://twitter.com/IYCr2014Spain>

International Year of Crystallography

<http://www.iycr2014.org>

UNESCO: 2014 Año Internacional de la Cristalografía

<http://www.unesco.org/new/es/unesco/events/prizes-and-celebrations/celebrations/international-years/crystallography>

ORGANIZACIÓNS

American Crystallographic Association

<http://www.amerystalassn.org>

Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC)

<http://www.ccdc.cam.ac.uk/pages/Home.aspx>

Centro de Apoio Científico e Tecnolóxico á Investigación da Universidade de Vigo (CACTI)

http://webs.uvigo.es/cactiweb/s_espmolec/rxmonoc01.htm

Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO). Grupo de Cristalografía de Macromoléculas

<http://www.cnio.es/es/grupos/plantillas/presentacion.asp?grupo=50004291>

CSIC. Department of Crystallography & Structural Biology

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

CSIC. Cristalografía

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

CSIC. Instituto de Química Física 'Rocasolano' (IQFR)
<http://www.iqfr.csic.es/index.php?lang=es>

Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Depósitos Minerales de la Universidad de Barcelona
<http://www.ub.edu/cmdm>

European Crystallographic Association (ECA)
<http://www.ecanews.org>

European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)
<http://www.esrf.eu>

GE3C (Grupo especializado de Cristalografía y Crecimiento Cristalino)
<http://ge3c.org>

Grupo de Química Metalosupramolecular da Universidade de Vigo (QI5)
<http://angus.uvigo.es>

Grupo de Investigación de Química Molecular e Estructural da Universidade de Santiago de Compostela (GIQIMO)
<http://www.usc.es/giqimo>

Grupo de Investigación en Química Supramolecular y Heterocíclica da Universidade da Coruña (antiguamente QuiMolMat)
<http://www.udc.gal/dep/qf/es/QSH/QSH/index.html>

Grupo IMAcris (Investigación en Materiales Cristalinos) de la Universidad del País Vasco
<http://www.ehu.es/imacris>

International Centre for Diffraction Data (ICDD)
<http://www.icdd.com/translation/esp/index.htm>

International Union of Crystallography (IUCr)
<http://www.iucr.org>

Institute Laue-Lagevin (ILL)
<https://www.ill.eu>

Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT). Laboratorio de Estudios Cristalográficos
http://www.iact.ugr-csic.es/contenido_es/unids_investig/LEC.html

Royal Institution (RI)
<http://www.rigb.org>

Sincrotrón ALBA
<http://www.cells.es/es-es/que-es-alba/bienvenida>

Société Française de Minéralogie et de Cristallographie
<http://www.sfmc-fr.org/spip.php?article161>

Unidade de Análise Estrutural (UAE) do SAI da Universidade de A Coruña
<https://www.sai.udc.es/gl/unidades/UAE>

Unidade de Raios X da Universidade de Santiago de Compostela
<http://imaisd.usc.es/riaidt/raiosx/index.asp>

RECURSOS EDUCATIVOS

BCA Education Resources and News: *What's in a Crystal?*
<http://learn.crystallography.org.uk>

Cristalografía. UNED (Cristamine)
<http://www.uned.es/cristamine/inicio.htm>

Cristallographie. Université du Maine (France)
<http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/mncristallo.html>

Crystal Edges. University of Illinois at Chicago
<http://crystaledges.org>

Crystallography timeline. Royal Institution
<http://www.rigb.org/our-history/history-of-research/crystallography-timeline>

Earth Science 492: Crystal Materials Class Notes
<http://www.uwgb.edu/dutchs/mpnotes.htm>

GeoWiki. Portail Minéralogie
http://www.geowiki.fr/index.php?title=Portail_Min%C3%A9ralogie

Mineralogy 4 Kids
<http://www.mineralogy4kids.org/all-about-crystals>

NAUKAS. Experientia docet: *Notas para una breve historia de la Cristalografía*
<http://edocet.naukas.com/categoria/bhc>

Online Dictionary of Crystallography
http://reference.iucr.org/dictionary/Main_Page

Open Access Crystallography Resource Portal
<http://nanocrystallography.net>

PDB-101: Educational Resource for Exploring a Structural View of Biology
http://www.rcsb.org/pdb/101/structural_view_of_biology.do

The Two Braggs Exhibition (Warwick University, August 2013)
<http://www.amg122.com/twobraggs/index.html>

Web de Cristalografía. Universidad de Barcelona (UB)

<http://www.cristalografia.info>

Web personal de Cristóbal Viedma (UCM)

<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/investig/teaching/pptcrista.htm>

Web personal de José Luis Pizarro Sanz (grupo IMaCris)

<http://www.ehu.es/pizarro/alumnos>

Web personal de Juan Manuel García Ruiz (CSIC)

<http://garciarui.net/juanma/index.html>

BASES DE DATOS

American Mineralogist Crystal Structure Database

http://www.minsocam.org/MSA/Crystal_Database.html

Athena Mineralogy

<http://athena.unige.ch/athena/mineral/mineral.html>

Cambridge Structural Database (CSD)

<http://www.ccdc.cam.ac.uk/Solutions/CSDSystem/Pages/CSD.aspx>

Crystallography Open Database (COD)

<http://www.crystallography.net/search.html>

Mincryst

<http://database.iem.ac.ru/mincryst/search.php>

Mindat

<http://www.mindat.org>

Mineralogy Database

<http://www.webmineral.com>

RCSB Protein Data Bank

<http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

PUBLICACIONES

Agencia SINC: *Bienvenidos al mundo de los cristales*

<http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Bienvenidos-al-mundo-de-los-cristales>

CienciaXplora. Materia: *Los láseres de rayos X abren una nueva vía para diseñar medicamentos teledirigidos*
http://www.cienciaxplora.com/descubrimientos/laseres-rayos-abren-nueva-via-disenar-medicamentos-teledirigidos_2013112500238.html

EFE: Futuro: *'Invasión' de cristales*
<http://www.efefuturo.com/noticia/invasion-de-cristales>

International Union of Crystallography Journal (IUCr): *100 years of Crystallography*
<http://journals.iucr.org/m/issues/2014/01/00>

IUCr Newsletter
<http://www.iucr.org/news/newsletter/cover-gallery>

IUCr Newsletter: (Vol. 18, N. 3, 2010) *Crystallography in Spain*
http://www.ehu.es/sem/documentos/Crystallography_in_Spain_IUCR.pdf

Journal 'The conversation': *Explainer: what is X-ray crystallography*
<http://theconversation.com/explainer-what-is-x-ray-crystallography-22143>

Nature: *Nature Milestones: special Crystallography*
<http://www.nature.com/news/specials/crystallography-1.14540>

NAUKAS. Ciencia, escepticismo y buen humor: *Rosalind Franklin, más allá de la foto 51*
<http://naukas.com/2013/07/25/rosalind-franklin-mas-alla-de-la-foto-51>

Nuevos materiales en la sociedad del siglo XXI. Carmen Mijangos y José Serafín Moya (coord.). CSIC, 2007. Libro accesible en PDF (5,75M)
<http://ow.ly/BRdEf>

Sciences Ouest. L'actualité scientifique en Bretagne: *La science aux mille facettes*
<http://www.espace-sciences.org/sciences-ouest/320/dossier/la-science-aux-mille-facettes>

TIME. Science & Space: *2014 Is the International Year of Crystallography*
<http://science.time.com/2014/01/09/crystallography-100-years>

Triple enlace: *¿Qué es la cristalografía de proteínas?*
<http://triplenlace.com/2012/02/06/que-es-la-cristalografia-de-proteinas>

(William Lawrence Bragg, first paper) *The Dawn of X-ray Crystallography*
<http://www.amg122.com/twobraggs/firstpaper.pdf>

MULTIMEDIA

 American Museum of Natural History. Department of Earth and Planetary Sciences
<http://www.amnh.org/our-research/physical-sciences/earth-and-planetary-sciences>

📺 La banque d'images du CNRS

<http://ow.ly/BTRyx>

📺 BBC World News: *Crystallography*

<http://www.youtube.com/watch?v=alPrIjRk4IM&feature=youtu.be>

🔊 Cadena SER. El viajero cuántico: *El año de la cristalografía*

http://www.cadenaser.com/tecnologia/audios/viajero-cuatico-ano-cristalografia/csrrsrrp/20140114csrrsrrtec_1/Aes

🔊 ELSEVIER. Materials today: *International year of crystallography*

<http://www.materialstoday.com/crystalline-materials/podcasts/international-year-of-crystallography>

📺 ESRF (YouTube Channel): *Light for Science*

<http://www.youtube.com/lightforscience>

📺 Foro de Mineralogía Formativa (FMF)

<http://ow.ly/BTRHX>

📺 Galerie de Minéralogie del Muséum National d'Histoire Naturelle de París

<https://www.facebook.com/galeriedemineralogie>

📺 IUCr (YouTube Channel)

<http://www.youtube.com/user/theIUCr>

📺 IYCR 2014: *What crystallography can do for you*

<http://iycr2014.org/about/video>

📺 La 2: Tres14: *Cristales*

<http://www.rtve.es/television/20100427/cristales--tres14/329141.shtml>

📺 Mineralogical Society of Antwerp (Belgium)

<http://www.minerant.org/gallery1.html>

📺 *El misterio de los cristales gigantes*

http://www.elmisteriodeloscristalesgigantes.com/elmisteriodeloscristalesgigantes/La_pericula_1.html

📺 Museo Virtual de Mineralogía. Universidad de Huelva

<http://www.uhu.es/museovirtualdemineralogia/index.html>

📺 ORTF, 1ère chaîne: *Les rayons X et l'histoire de leurs propriétés*

http://euscreen.eu/play.jsp?id=EUS_37DFA8F3691641D0965E7A8B0954C6F2

📺 ORTF, 3ème chaîne: *La promesse des cristaux liquides*

http://euscreen.eu/play.jsp?id=EUS_7D0A3D44547044D99EAD85AD2F21BCC9

🔊 Radio-Canada: Les années lumière: 2014, *Année internationale de la cristallographie*

http://www.radio-canada.ca/emissions/les_annees_lumiere/2012-2013/chronique.asp?idChronique=323686

🔊 Radio ABC Brisbane: *2014 is International Year of Crystallography*
<http://blogs.abc.net.au/queensland/2013/12/2014-is-international-year-of-crystallography.html>

🔊 Radio5: Ciencia al cubo: *Rosalind Franklin, una cristalógrafa brillante*
<http://www.rtve.es/alacarta/audios/ciencia-al-cubo/ciencia-cubo-rosalind-franklin-cristalografa-brillante-13-01-14/2305883>

📁 RICHannel: *The Crystallography Collection* (Royal Institution)
<http://www.richannel.org/collections/2013/crystallography#/celebrating-crystallography>

🔊 RNE: A hombros de gigantes: *2014, Año Internacional de la Cristalografía*
<http://www.rtve.es/alacarta/audios/a-hombros-de-gigantes/hombros-gigantes-2014-ano-internacional-cristalografia-06-01-2014/2284233>

🔊 RNE: A hombros de gigantes: *La cristalografía, una herramienta clave para el estudio de la materia*
<http://www.rtve.es/alacarta/audios/a-hombros-de-gigantes/hombros-gigantes-cristalografia-herramienta-clave-para-estudio-materia-18-11-13/2149907>

📁 William Bragg's spectrometer
<http://www.rigb.org/our-history/iconic-objects/iconic-objects-list/bragg-spectrometer>