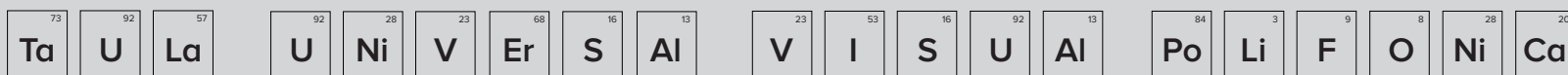


150 ANYS DE TAULES PERIÒDIQUES A LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

150 años de tablas periódicas en la Universidad de Barcelona

150 years of periodic tables at the University of Barcelona

Santiago Álvarez, Claudi Mans (eds.)



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Índex / Índice / Summary

Presentació.....	9
Presentación	
Foreword	
JOAN ELIAS	
Pròleg.....	13
Prólogo	
Prologue	
MIQUEL VIDAL ESPINAR	
Introducció i agraïments.....	15
Introducción y agradecimientos	
Introduction and acknowledgments	
SANTIAGO ÁLVAREZ, CLAUDI MANS	
1 La taula periòdica com a icona en el món actual.....	19
La tabla periódica como icono en el mundo actual	
The periodic table as an icon in today's world	
MIQUEL SECO	
2 Pautes per desxifrar una taula periòdica.....	53
Pautas para descifrar una tabla periódica	
How to decipher a periodic table	
SANTIAGO ÁLVAREZ	
3 Inicis de la taula periòdica a Catalunya.....	73
Inicios de la tabla periódica en Cataluña	
Introduction of the periodic table in Catalonia	
CLAUDI MANS	
4 La taula periòdica de la plaça de la Universitat de Barcelona.....	87
La tabla periódica de la plaza de la Universitat de Barcelona	
The periodic table at the University of Barcelona in plaça de la Universitat	
CLAUDI MANS	

5	<i>Homenatge als elements</i> , un mural d'Eugènia Balcells	99
	<i>Homenaje a los elementos</i> , un mural de Eugènia Balcells	
	<i>Homage to the elements</i> , a mural by Eugènia Balcells	
	EULÀLIA BOSCH	
6	Pòsters de la taula periòdica a la Universitat de Barcelona	111
	Pósteres de la tabla periódica en la Universidad de Barcelona	
	Periodic table posters at the University of Barcelona	
	SANTIAGO ÁLVAREZ	
7	Els murals ceràmics de la Facultat de Química	239
	Los murales cerámicos de la Facultad de Química	
	Ceramic murals at the Faculty of Chemistry	
	SANTIAGO ÁLVAREZ	
8	Altres taules periòdiques notables a Catalunya	247
	Otras tablas periódicas notables en Cataluña	
	Other remarkable periodic tables in Catalonia	
	CLAUDI MANS	
9	«La taula periòdica»	257
	«La tabla periódica»	
	“The periodic table”	
	DAVID JOU	

Presentació

L'ONU i la UNESCO han decidit que l'any 2019 se celebri a escala mundial el 150è aniversari de la presentació de la primera taula periòdica dels elements, de Dmitri I. Mendeléev, per la qual cosa l'han instituït com a Any Internacional de la Taula Periòdica dels Elements Químics. Parlaments, universitats i altres centres d'ensenyament, centres de recerca, biblioteques, museus i tota mena d'entitats culturals públiques i privades de tot el món ho commemoraran segons les seves característiques.

La Universitat de Barcelona ha fet el paper que li corresponia en cada moment històric. La universitat basada en les humanitats, la jurisprudència i la medicina de mitjan segle XIX ha donat pas a una universitat amb gairebé totes les branques del saber a finals del segle XX. Avui dia l'extraordinari desenvolupament de la recerca de tot tipus, i molt destacadament dels sectors científic i sanitari, la fan líder en molts rànquings i coneguda mundialment.

Un d'aquests àmbits d'expertesa és la química, en què la Facultat de Química és líder a l'Estat i es compara favorablement amb moltes facultats europees. La celebració de l'Any Internacional de la Taula Periòdica és una oportunitat de mostrar la nostra expertesa a un públic no només acadèmic i professional. Per això, sota la direcció del Vicerectorat de Projecció i Internacionalització i la Facultat de Química, s'han organitzat diversos actes, accions i actuacions de caire molt divers, sempre a l'entorn de la taula periòdica i els elements químics: conferències, exposicions, visites guiades a les taules periòdiques notables de la Facultat de Química, jornades científiques i altres, com ara l'edició del llibre que teniu a les mans.

Presentación

La ONU y la UNESCO han decidido que en el año 2019 se celebre a nivel mundial el 150º aniversario de la presentación de la primera tabla periódica de los elementos, de Dmitri I. Mendeléev, por lo que ha sido instituido como Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos. Parlamentos, universidades y otros centros de enseñanza, centros de investigación, bibliotecas, museos y toda clase de entidades culturales públicas y privadas de todo el mundo lo conmemorarán según sus características.

La Universidad de Barcelona ha desempeñado el papel que le correspondía en cada momento histórico. La universidad basada en las humanidades, la jurisprudencia y la medicina de mediados del siglo XIX ha dado paso a una universidad con casi todas las ramas del saber a finales del siglo XX. Hoy en día el extraordinario desarrollo de la investigación de todo tipo, y muy destacadamente de los sectores científico y sanitario, la sitúan líder en muchos rankings y la hacen conocida mundialmente.

Uno de estos ámbitos de pericia es la química, en el que la Facultad de Química es líder en el Estado y se compara favorablemente con muchas facultades europeas. La celebración del Año Internacional de la Tabla Periódica es una oportunidad para mostrar nuestra experiencia a un público no solo académico y profesional. Para ello, bajo la dirección del Vice-rectorado de Proyección e Internacionalización y la Facultad de Química, se han organizado varios actos, acciones y actuaciones de cariz muy diverso, siempre alrededor de la tabla periódica y los elementos químicos: conferencias, exposiciones, visitas guiadas a las tablas periódicas notables de la Facultad de Química, jornadas científicas y otros, como

Foreword

The UN and UNESCO have announced that the 150th anniversary of Dmitri Mendeleev's first periodic table of elements will be celebrated on a world-wide scale in 2019, and have proclaimed this the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements. Government bodies, universities and other educational centres, research centres, libraries, museums, and all kinds of public and private cultural organizations around the world will commemorate in keeping with their nature.

The University of Barcelona has always fulfilled the role ascribed to it throughout its history. As a university founded on the humanities, law and medicine in the mid-nineteenth century, it evolved into a university covering almost all branches of knowledge in the late twentieth century. Now, the extraordinary development of all types of research within the University, especially in scientific and health areas, make it a leader in many rankings and recognised worldwide.

One of its areas of expertise is chemistry, indeed, the UB Faculty of Chemistry is a leading institution in the country and compares favourably with many European faculties. The celebration of the International Year of the Periodic Table represents an opportunity to display our expertise to the general public as well as within academic and professional spheres. To this end, under the guidance of the Vice-Rector for Outreach and Internationalization and the Faculty of Chemistry, a diverse range of actions, events and activities centred around the periodic table and the chemical elements have been organized: conferences, exhibitions, guided tours of the remarkable periodic tables housed within the Faculty of Chemistry, scientific workshops, and others, such as the

L'edició de l'obra *150 anys de taules periòdiques a la Universitat de Barcelona* és una d'aquestes fites que ens fan sentir orgullosos de pertànyer a la Universitat de Barcelona. És una mostra poc habitual d'universitat universal: s'hi aborden aspectes científics, tècnics, històrics, artístics, literaris, lingüístics, lúdics i pedagògics, tots relacionats de manera natural al voltant de la taula periòdica. La tasca de recopilació d'informació que han dut a terme diversos professors de la Facultat, la xarxa de relacions amb altres universitats d'aquí i de fora i els contactes amb centres de secundària que la Facultat de Química ha conreat des de fa anys han fet possible un recull de taules periòdiques històriques i actuals de gran valor, i que farà la lectura del llibre molt amena. La col·laboració que s'ha aconseguit d'artistes, literats i professors d'altres universitats i centres per a capítols específics del llibre ens demostra l'interès de la proposta i l'encert de tirar-la endavant.

L'obra, amb tot, no hauria estat possible sense la saviesa i la passió dels seus autors i curadors, Santiago Álvarez i Claudi Mans, grans coneixedors de la història de la Facultat que han treballat infatigablement en la concepció i creació d'aquest llibre. Edicions de la UB ja va publicar l'any 2011, coincidint amb l'Any Internacional de la Química, el títol *La química a la Universitat de Barcelona*, de Joaquim Sales, i també té en el seu catàleg els llibres d'història de la Universitat de Barcelona, en especial *La Universitat de Barcelona. Història dels ensenyaments (1450-2010)*, que inclou un capítol escrit per Claudi Mans sobre l'ensenyament de la química a la UB. És ara un motiu d'orgull per a mi poder incorporar al fons editorial de la nostra Universitat una nova mostra d'aquest amor pels llibres i pel coneixement. I fer-ho

la edición del libro que tenéis en vuestras manos.

La edición de la obra *150 años de tablas periódicas en la Universidad de Barcelona* es uno de esos logros que nos hacen sentir orgullosos de pertenecer a la Universidad de Barcelona. Es una muestra poco habitual de universidad universal: en él se abordan aspectos científicos, técnicos, históricos, artísticos, literarios, lingüísticos, lúdicos y pedagógicos, todos ellos relacionados de modo natural alrededor de la tabla periódica. La tarea de recopilación de información por parte de varios profesores de la Facultad, la red de relaciones con otras universidades de aquí y de fuera y los contactos con centros de secundaria que la Facultad de Química ha cultivado desde hace años han hecho posible una colección de tablas periódicas históricas y actuales de gran valor, y que hará la lectura del libro muy amena. La colaboración que se ha conseguido de artistas, literatos y profesores de otras universidades y centros para capítulos específicos del libro nos demuestra el interés de la propuesta y el acierto de sacarla adelante.

La obra, sin embargo, no habría sido posible sin la sabiduría y la pasión de sus autores y curadores, Santiago Álvarez y Claudi Mans, grandes conocedores de la historia de la Facultad que han trabajado infatigablemente en la concepción y creación de este libro. Edicions de la UB ya publicó en el año 2011, coincidiendo con el Año Internacional de la Química, el título *La química a la Universitat de Barcelona*, de Joaquim Sales, y cuenta también en su catálogo con los libros de historia de la Universidad de Barcelona, en especial *La Universitat de Barcelona. Història dels ensenyaments (1450-2010)*, que incluye un capítulo escrito por Claudi Mans sobre la enseñanza de la química en la UB. Ahora es

publication of the book that you have in your hands.

The creation of this book, *150 years of the periodic table at the University of Barcelona*, is one of those achievements that make us feel proud to belong to the University of Barcelona. It is a rather unique example of a universal university: it deals with scientific, technical, historical, artistic, literary, linguistic, playful and pedagogical aspects, all naturally related to the periodic table. The gathering of information from various professors from the Faculty, the network of relationships with other universities here and abroad, and contacts with secondary schools that the Faculty of Chemistry has invested in over the years have resulted in a collection of historical and current periodic tables of great value, and a fascinating and enjoyable book. The collaboration of numerous artists, authors and professors from other universities and centres on specific chapters of the book clearly shows the level of interest in the proposal, as well as the merit of bringing it to fruition.

The book, however, would not have been possible without the wisdom and passion of its authors and curators, Santiago Álvarez and Claudi Mans, highly knowledgeable on the history of the Faculty and who have worked tirelessly in the conception and creation of this work. Edicions de la UB has already published *La Química a la Universitat de Barcelona* (Chemistry at the University of Barcelona) by Joaquim Sales, in 2011, to coincide with the International Year of Chemistry, and its catalogue also includes books on the history of the University of Barcelona, in particular *La Universitat de Barcelona. Història dels ensenyaments (1450-2010)* (The University of Barcelona. A History of Education (1450-2010)), which includes a chapter written by Claudi Mans on the teaching of Chemistry at

amb una obra que, n'estem segurs, contribuirà significativament a l'Any Internacional de la Taula Periòdica dels Elements Químics i que el transcendirà. Gràcies a tots els que hi heu contribuït.

JOAN ELIAS
Rector de la Universitat de Barcelona

para mí motivo de orgullo poder incorporar en el fondo editorial de nuestra Universidad una nueva muestra de este amor por los libros y por el conocimiento. Y hacerlo con una obra que, estamos seguros de ello, va a contribuir significativamente al Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos y lo va a trascender. Gracias a todos por vuestra contribución.

JOAN ELIAS
Rector de la Universidad de Barcelona

the UB. It is now a source of pride for me to be able to add a new example of this love for books and knowledge to the editorial collection on our university. And to do so with a volume that, we believe, represents a significant contribution to the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, and will indeed transcend it. Thank you to all those who have contributed to this work.

JOAN ELIAS
Rector, University of Barcelona

Pròleg

El fet que la UNESCO hagi proclamat l'any 2019 com l'Any Internacional de la Taula Periòdica dels Elements Químics obre les portes a les celebracions i a les oportunitats. Amb aquesta designació es reconeix la importància de conscienciar a escala mundial sobre com la química promou el desenvolupament sostenible i ajuda a proporcionar solucions als reptes mundials en sectors crítics com ara l'energia, l'agricultura o la salut. Aquesta proclamació ajuda a posar sobre la taula el paper clau que ha de tenir la química per contribuir a l'assoliment dels 16 objectius de desenvolupament sostenible de l'ONU. A més, es crea l'escenari ideal per continuar prestant atenció a la ciència fonamental i enfortir totes aquelles estratègies adreçades a apropar la química al públic en general i educar-lo sobre el valor que la química aporta al món.

Què és la taula periòdica per un químic? Sempre ha estat una peça clau en l'estudi i ens ha acompanyat des del primer dia en què algú ens va parlar de la química i dels elements químics; però, és un recull i prou? És un resum d'informació valuosa? És la nostra targeta de presentació? Crec que és tot això i molt més: és la nostra «icona». Cap de les definicions i els usos que recull el diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans del terme icona no és, de fet, literalment aplicable a la taula periòdica dels elements químics, però la taula periòdica és un exemple esplèndid d'aquest terme: representa i simbolitza la disciplina de la química com pocs altres. Evoluciona i creix amb la disciplina mateixa; contribueix a ordenar-la i estructurar-la; la fa accessible i reconeixible; la fa objecte de divulgació i de regal, i la transcendeix, establint ponts amb altres camps.

Prólogo

El hecho de que la UNESCO haya proclamado el año 2019 como el Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos abre las puertas a las celebraciones... y a las oportunidades. Con esta designación se reconoce la importancia de concienciar a nivel mundial sobre cómo la química promueve el desarrollo sostenible y ayuda a proporcionar soluciones a los desafíos mundiales en sectores críticos como la energía, la agricultura o la salud. Esta proclamación ayuda a poner sobre la mesa el rol que debe jugar la química para contribuir a la consecución de los 16 objetivos de desarrollo sostenible de la ONU. Además, se crea el escenario ideal para continuar prestando atención a la ciencia fundamental y fortalecer todas aquellas estrategias dirigidas a acercar la química al público en general y educarlo sobre el valor que la química aporta al mundo.

¿Qué es la tabla periódica para un químico? Siempre ha sido una pieza clave en el estudio y nos ha acompañado desde el primer día en que alguien nos habló de la química y de los elementos químicos; pero, ¿es solo una recopilación? ¿Es un resumen de información valiosa? ¿Es nuestra tarjeta de presentación? Creo que es todo esto y mucho más: es nuestro «icono». Ninguna de las definiciones y los usos que recoge el diccionario del término icono es, de hecho, literalmente aplicable a la tabla periódica de los elementos químicos, pero la tabla periódica es un ejemplo espléndido de este término: representa y simboliza la disciplina de la química como pocos otros. Evoluciona y crece con la propia disciplina; contribuye a ordenarla y estructurarla; la hace accesible y reconocible; la hace objeto de divulgación y de regalo, y la trasciende, estableciendo puentes con otros campos.

Prologue

That UNESCO proclaimed 2019 the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements is both cause for celebration and an opportunity. It recognises the importance of raising awareness world-wide of the role chemistry has to play in sustainable development and in helping to provide solutions to global challenges in critical sectors, such as energy, agriculture and healthcare. And it highlights the significance of chemistry to the achievement of the UN's seventeen sustainable development goals. At the same time, it fosters an ideal climate in which to keep our focus on fundamental science and to reinforce all the strategies in place to bring chemistry to the general public and educate society about the value that chemistry brings to the world.

What is the periodic table for a chemist? It has long been a key instrument of study, and has accompanied each of us from the moment we were first introduced to chemistry and chemical elements... but is it simply a compiled list of elements? Is it a compendium of valuable information? Is it our calling card? I think that it is all these things, and much more: it is our "icon". None of the standard dictionary definitions for the term "icon" suggest it is literally applicable to the periodic table of chemical elements, but the periodic table is a splendid example of this term: it represents and symbolizes the discipline of chemistry as few other things do. It evolves and grows with the discipline itself; it helps to organize and structure it; makes it accessible and recognizable; helps us to communicate and gift it, and transcends it, building bridges to other fields...

The idea of publishing a book on the link between the periodic table and the University of Barcelona is a wonderful way of paying

La iniciativa d'editar un llibre sobre la vinculació de la taula periòdica amb la Universitat de Barcelona és una forma deliciosa de retre homenatge a la taula periòdica i al paper clau que la química ha tingut a la nostra Universitat. Aquest llibre és un exemple excel·lent d'allò que als químics ens agrada dir: que en poques disciplines coexisteixen de manera tan íntima l'art i les ciències experimentals. Aquest recull us permetrà fer un viatge a la història de la taula periòdica a Catalunya, i conèixer de més a prop les taules periòdiques més rellevants de l'edifici del campus Pedralbes de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona, com ara l'obra de l'Eugènia Balcells o els grans murals ceràmics, de vegades invisibles als nostres ulls poc estimulats i ja acostumats a paisatges rutinaris i familiars. El fet que aquest edifici també estigui de celebració (el curs acadèmic 2019-2020 coincidirà amb el seu 50è aniversari) no és res més que una magnífica coincidència per a una doble commemoració.

No puc fer altra cosa que agrair als que han contribuït a fer possible l'elaboració i edició d'aquest llibre, i convidar-vos a viatjar-hi i deixar-vos emportar per la màgia de la química: deixeu-vos inspirar per cada element, químic o alquímic; gaudiu de cada fotografia i deixeu-vos sorprendre per detalls no vistos anteriorment, i descobriu amb petits tasts tota la informació que s'amaga en els texts. Bon viatge.

MIQUEL VIDAL ESPINAR
Degà de la Facultat de Química de la
Universitat de Barcelona

La iniciativa de editar un libro sobre la vinculación de la tabla periódica con la Universidad de Barcelona es una forma deliciosa de rendir homenaje a la tabla periódica, y al papel clave que la química ha desempeñado en nuestra Universidad. Este libro es un ejemplo excelente de aquello que a los químicos nos gusta decir: que en pocas disciplinas coexisten de manera tan íntima el arte y las ciencias experimentales. Esta recopilación os permitirá hacer un viaje a la historia de la tabla periódica en Cataluña, y conocer de forma más próxima las tablas periódicas más relevantes del edificio del campus Pedralbes de la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona, como la obra de Eugènia Balcells o los grandes murales cerámicos, a veces invisibles a nuestros ojos poco estimulados y ya acostumbrados a paisajes rutinarios y familiares. El hecho de que este edificio también esté de celebración (el curso académico 2019-2020 coincidirá con su 50º aniversario) no es más que una magnífica coincidencia para una doble conmemoración.

No me queda más que agradecer a quienes han contribuido y han hecho posible la elaboración y edición de este libro, y invitaros a que viajéis en él y os dejéis llevar por la magia de la química: que os dejéis inspirar por cada elemento, químic o alquímic; que disfrutéis de cada fotografía y que os dejéis sorprender por detalles no vistos anteriormente, y que descubráis con pequeñas catas toda la información que se esconde en los textos. Buen viaje.

MIQUEL VIDAL ESPINAR
Decano de la Facultad de Química de la
Universidad de Barcelona

homage to the periodic table, and to the key role that chemistry has played within our university. This book is an excellent example of something chemists are fond of saying: that in very few disciplines do art and experimental science coexist so intimately. This collection will allow you to trace to the history of the periodic table in Catalonia, and to learn more about the most significant periodic tables held within the Faculty of Chemistry building at the UB Pedralbes campus, as well as the work of Eugènia Balcells and the great ceramic murals, which often go unnoticed as we become accustomed to our routines and familiar landscapes. The fact that this building is coincidentally the subject of celebration this year (the 2019-2020 academic year represents its 50th anniversary) is simply a magnificent reason for a double commemoration.

I can only thank those who have contributed to the book and made its preparation and publication possible, and invite you to follow its journey and let yourself be carried away by the magic of chemistry: be inspired by each element, chemical or alchemical; delight in the images and be surprised by details you have not noticed before, and gradually discover the wealth of information hidden in the accompanying texts. *Bon voyage!*

MIQUEL VIDAL ESPINAR
Dean, Faculty of Chemistry, University
of Barcelona

Introducció i agraïments

La taula periòdica és un organisme viu. Nascuda el 1869 gràcies a Dmitri I. Mendeléiev, va créixer i es va metamorfostrar, amb una evolució ràpida en la primera infància, una adolescència efervescent i una joventut pletòrica, fins a arribar a la serena maduresa actual. Tot plegat, un procés en què durant 150 anys ha deixat una petjada indeleble en la formació de tots els joves del món i s'ha convertit en una icona cultural que inspira tota mena de dissenys i infogrames. Quan ens vam plantejar escriure aquest llibre, l'objectiu inicial era mostrar de forma documentada la col·lecció d'una cinquantena de taules periòdiques que ens acompanyen des de les parets de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona. Però a mesura que buscàvem explicacions, vam creure necessari complementar aquesta mirada amb alguna eina cronològica que ajudés a comprendre les nombroses diferències que s'observen entre elles. També ens va semblar convenient adoptar un altre punt de vista sobre com la taula periòdica ha penetrat en l'ensenyament de la química a la nostra Universitat a través dels llibres de text i dels programes de les assignatures, per donar una ullada també, encara que gens exhaustiva, a la seva presència en altres institucions docents catalanes. Hem pogut gaudir, a més, de la col·laboració de Miquel Seco, que dedica un capítol d'aquest llibre a analitzar el desenvolupament històric de les tècniques infogràfiques i quin paper té la taula periòdica en els corrents infogràfics i iconogràfics actuals.

A més de les taules periòdiques pròpiament dites, a la Facultat de Química hi ha diversos murals que han merescut la nostra atenció en el context d'aquesta obra. Una peça cabdal és el mural *Homenatge als*

Introducción y agradecimientos

La tabla periódica es un organismo vivo. Nacida en 1869 de la mano de Dmitri I. Mendeléiev, creció y se metamorfoseó, con una evolución rápida en su primera infancia, una adolescencia efervescente y una juventud pletórica, hasta llegar a la serena madurez actual. Todo ello en un proceso que durante 150 años ha dejado una huella indeleble en la formación de todos los jóvenes del mundo, hasta convertirse en un icono cultural que inspira todo tipo de diseños e infogramas. El objetivo principal al plantearnos escribir este libro era mostrar de forma documentada la colección de unas cincuenta tablas periódicas que nos acompañan desde las paredes de la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona. Pero, según íbamos buscando explicaciones, creímos necesario complementar esta mirada con alguna herramienta cronológica que ayudase a comprender las muchas diferencias que se observan entre ellas. También nos pareció conveniente adoptar otro punto de vista sobre cómo la tabla periódica ha penetrado en la enseñanza de la química en nuestra Universidad por medio de los libros de texto y de los programas de las asignaturas, para echar un vistazo también, aunque nada exhaustivo, a su presencia en otras instituciones docentes catalanas. Hemos podido contar, además, con la colaboración de Miquel Seco, quien dedica un capítulo de este libro a analizar el desarrollo histórico de las técnicas infográficas y qué papel desempeña la tabla periódica en las corrientes infográficas e iconográficas actuales.

Además de las tablas periódicas propiamente dichas, en la Facultad de Química hay varios murales que han merecido nuestra atención en el contexto de esta obra. Una pieza

Introduction and acknowledgments

The periodic table is a living organism. It was born in 1869 from the hands of Dmitri Mendeleev, and then grew and metamorphosed, experiencing rapid development in its early childhood, an effervescent adolescence and plethoric youth, up to its current serene maturity. Altogether, a process that during 150 years has left an indelible mark on the education of practically all young people worldwide, and has converted the periodic table into a cultural icon, inspiring countless designs and all kinds of infographics. The initial goal in producing this book was to document, with illustrations, the collection of some 50 periodic tables that decorate the walls of the University of Barcelona's Faculty of Chemistry. However, as we looked into it, we began to feel the need of complementing the images with a chronology that would help explain their many differences. We also thought it might be interesting to shed some more light on how the periodic table became integrated into the teaching of chemistry at our University, in textbooks and teaching programmes, and to briefly consider its presence in other Catalan educational institutions. We enjoyed the collaboration of Miquel Seco, who contributed a chapter that analyses the historical development of infographic techniques and the role that the periodic table has played in current infographic and iconographic trends.

In addition to the periodic tables themselves, the UB Faculty of Chemistry houses several murals worthy of attention in the context of this book. A key piece is the multimedia artist Eugènia Balcells' mural *Homage to the elements*, a periodic table that shows the emission spectra of the elements and brings light and life to the atrium of the

elements, de l'artista multimèdia Eugènia Balcells, que agrupa en una taula periòdica els espectres d'emissió dels elements i omple de vida la lluern de la Biblioteca de Física i Química, un espai que sembla fet a posta per acollir aquesta obra. La relació entre els espectres de llum i els elements de la taula periòdica la resumeix millor que ningú la mateixa Balcells quan ens diu que «la llum és la veu de la matèria». Eulàlia Bosch és curadora de la Fundació Eugènia Balcells i és responsable, entre d'altres, de l'exposició «Anys llum» —que inclou les instal·lacions *Frequències*, *Univers* i la pel·lícula *Albirar l'Univers: un espectre val més que mil imatges*—, en el si de la qual va néixer i s'ha reafirmat *Homenatge als elements*. Ella ha contribuït amablement amb un capítol a posar en relleu el concepte artístic i l'impacte social que ha tingut aquest «homenatge» arreu del món.

Instal·lats als passadissos de l'actual Facultat de Química d'ençà que s'enllestí la seva construcció el 1969, trobem dos murals de ceràmica d'estils molt diferents que tenen certa relació amb la taula periòdica en el sentit que ens presenten símbols dels elements tal com els feien servir els protoquímics. Malgrat la seva presència en l'activitat quotidiana d'unes quantes generacions d'estudiants de química, aquestes obres romanen com a observadors muts. Per això hem volgut donar-los veu deixant testimoni de la poca documentació històrica que n'hem pogut trobar i proporcionant una breu explicació del significat dels símbols que hi apareixen.

Una taula periòdica molt especial és la que es conserva en una aula de la Facultat de Filologia de la Universitat de Barcelona, a l'Edifici Històric de la plaça de la Universitat. Aquesta taula periòdica es va pintar a la paret de l'aula per iniciativa d'Antonio García Banús als anys trenta, seguint el model dissenyat pel

esencial es el mural *Homenaje a los elementos*, de la artista multimedia Eugènia Balcells, que agrupa en una tabla periódica los espectros de emisión de los elementos, y llena de vida el lucernario de la Biblioteca de Física y Química, un espacio que parece hecho a propósito para albergar esta obra. La relación entre los espectros de luz y los elementos de la tabla periódica la resume mejor que nadie la propia Balcells cuando nos dice que «la luz es la voz de la materia». Eulàlia Bosch es curadora de la Fundació Eugènia Balcells y es responsable, entre otras, de la exposición «Años luz» —que incluye las instalaciones *Frecuencias*, *Universo* y la película *Vislumbrar el Universo: un espectro vale más que mil imágenes*—, en cuyo seno nació y se ha reafirmado *Homenaje a los elementos*. Ella ha contribuido amablemente con un capítulo a poner de relieve el concepto artístico y el impacto social que ha tenido este «homenaje» en todo el mundo.

Instalados en los pasillos de la actual Facultad de Química desde que se completó su construcción en 1969, encontramos dos murales de cerámica de estilos muy distintos que tienen cierta relación con la tabla periódica en el sentido de que nos presentan símbolos de los elementos tal y como los utilizaban los protoquímicos. A pesar de su presencia en la actividad cotidiana de varias generaciones de estudiantes de química, estas obras permanecen como observadores mudos, razón por la que hemos querido darles voz dejando testimonio de la poca documentación histórica que hemos encontrado y proporcionando una breve explicación del significado de los símbolos que aparecen en ellas.

Una tabla periódica muy especial es la que se conserva en un aula de la Facultad de Filología de la Universidad de Barcelona, en el Histórico Edificio de la plaza de la Universidad. Esta tabla periódica se pintó en la pared

UB's Physics and Chemistry Library, a space that seems to have been specifically designed to host this work. Balcells summarizes the relationship between the emission spectra and the elements of the periodic table better than anyone when she says, "Light is the voice of matter". Eulàlia Bosch is curator of the Eugènia Balcells Foundation, and responsible, among others, for the exhibition "Light Years". This includes Balcells' installations *Frequencies* and *Universe*, and her film *See the Universe: a spectrum is worth a thousand pictures*, the concepts of which spawned and are reaffirmed by *Homage to the elements*. Eulàlia has kindly contributed a chapter on these artistic concepts and the social impact the work has had around the world.

Two ceramic murals of very different styles, which were mounted in the corridors of what is now the Faculty of Chemistry when the buildings were first completed in 1969, are in some ways related to the periodic table in that they incorporate symbols of elements used by proto-chemists. These works have been silent observers of the daily activity of several generations of chemistry students, and we wanted to give them a voice by presenting the little historical documentation that we could find, and providing a brief explanation of the meaning of the symbols appearing in their designs.

One very special periodic table is to be found in a classroom in the University of Barcelona's Faculty of Philology, within the Historic Building located in Plaça de la Universitat. This periodic table was painted on the wall of the classroom at the behest of Antonio García Banús in the 1930s, following the model designed by the German chemist Andreas von Antropoff. Given its historical relevance, this is a periodic table worthy of a detailed study of its features and the circum-

químic alemany Von Antropoff. Per la seva rellevància històrica, aquesta taula periòdica mereix un estudi detallat de la seva naturalesa i de les circumstàncies que van envoltar la seva instal·lació, conservació i recent restauració.

El capítol més voluminós i central del llibre és simplement un catàleg comentat de la col·lecció de taules periòdiques murals i de tipus póster, amb una petita mostra d'un format menys preuat però no menys valuós com és el de les taules periòdiques de butxaca. Encara que aquesta secció té un caràcter fonamentalment descriptiu, la presència d'alguns comentaris detallats i la possibilitat de fer comparacions, tant de continguts com visuals, d'una tal varietat de taules ha de permetre al lector gaudir d'unes bones estones d'entreteniment.

Els curadors d'aquest llibre volem agrair la seva feina a Joaquim Sales i Miquel Seco, que van ser els iniciadors de la col·lecció de taules periòdiques que es presenten al capítol 6 i amb qui hem compartit l'interès i la recerca sobre la història dels elements i de la taula periòdica, i a M. Pilar Ricol, pel seu inestimable ajut en la localització i anàlisi de manuals de química de finals del segle XIX i principis del XX. Agraïm també a César Álvarez la seva col·laboració desinteressada i eficaç en la instal·lació de les taules periòdiques i a Ana Ruiz el seu suport en les maratòniques sessions fotogràfiques. A Konstantin Neyman, el seu ajut amb les traduccions de taules periòdiques en rus. A tots els centres i les universitats que han contribuït autoritzant la reproducció de les taules periòdiques i subministrant-nos la informació de què disposaven: M. Pilar Gil i Sean Rippington, de la biblioteca de la Universitat de Saint Andrews; Jaume Guardis, de la Fundació Fornells-Pla i Conxita Sisquella de la Garriga;

del aula por iniciativa de Antonio García Banús en los años treinta, siguiendo el modelo diseñado por el químico alemán Von Antropoff. Por su relevancia histórica, esta tabla periódica merece un estudio detallado de su naturaleza y de las circunstancias que rodearon su instalación, conservación y reciente restauración.

El capítulo más voluminoso y central del libro es simplemente un catálogo comentado de la colección de tablas periódicas murales y de tipo póster, con una pequeña muestra de un formato menos apreciado pero no menos valioso como es el de las tablas periódicas de bolsillo. Aunque esta sección tiene un carácter fundamentalmente descriptivo, la presencia de algunos comentarios detallados y la posibilidad de hacer comparaciones, tanto de contenidos como visuales, de tal variedad de tablas, permitirá al lector disfrutar de buenas horas de entretenimiento.

Los curadores de este libro queremos agradecer su trabajo a Joaquim Sales y Miquel Seco, quienes fueron los iniciadores de la colección de tablas periódicas que se presentan en el capítulo 6 y con quienes hemos compartido el interés y la investigación sobre la historia de los elementos y de la tabla periódica, y a M. Pilar Ricol, por su inestimable ayuda en la localización y análisis de manuales de química de finales del siglo XIX y principios del XX. Agradecemos también a César Álvarez su desinteresada y eficaz colaboración en la instalación de las tablas periódicas y a Ana Ruiz su apoyo en las maratónicas sesiones fotográficas. A Konstantin Neyman, su ayuda con las traducciones de tablas periódicas en ruso. A todos los centros y universidades que han contribuido autorizando la reproducción de las tablas periódicas y suministrándonos la información de que disponían: M. Pilar Gil y Sean Rippington, de la biblioteca de la

stances surrounding its installation, preservation and recent restoration.

The most significant and central chapter of the book is simply an annotated catalogue of this collection of periodic table murals and posters, along with a sample of other smaller but no less valuable examples, the pocket periodic tables. While this section is essentially descriptive in nature, the inclusion of various detailed notes and the possibility of making comparisons, of both the content and visual aspects of such a variety of periodic tables, should offer the interested reader ample entertainment.

The editors would like to thank Joaquim Sales and Miquel Seco, who began the collection of periodic tables that is presented in chapter 6, and with whom we have shared our interest and research into the history of the elements and the periodic table. Also Maria Pilar Ricol, for her invaluable help in the location and analysis of chemistry textbooks of the late-nineteenth and early-twentieth centuries. We also thank César Álvarez for his selfless and effective collaboration on the installation of the periodic tables, and Ana Ruiz for her support throughout the marathonian photographic sessions. Thanks also go to Konstantin Neyman for his help with the translations of periodic tables in Russian, and to all the schools, universities and centres that have contributed by authorizing the reproduction of periodic tables and providing us with further information: M. Pilar Gil and Sean Rippington from the University Library of the University of Saint Andrews; Jaume Guardis of the Fornells-Pla i Conxita Sisquella Foundation of La Garriga; Esteve Hernández and management of La Salle Bonanova of Barcelona; Pilar Navarro and his team at Expoquímica; Albert Obiols from IES Jaume Almera in Vilassar de Dalt; Rosa Martínez from the Font del Ferro

Esteve Hernández i direcció del Col·legi La Salle Bonanova de Barcelona; Pilar Navarro i el seu equip d'Expoquímia; Albert Obiols, de l'IES Jaume Almera de Vilassar de Dalt; Rosa Martínez, de l'Institut Font del Ferro de Palafolls; Jesús Colprim, degà, Miquel Duran i Josep Duran, de la Facultat de Ciències de la Universitat de Girona; Jordi Montero, de l'Institut de Vilafant; Esther Font, del mNATEC; Antoni Méndez, degà de la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona; Anicet Cosialls, de l'IES Guindàvols de Lleida; Benito Navarro, de l'Escola del Treball de Lleida; Celia Calvo, de l'IES Màrius Torres, de Lleida, i Pere Regull, Jordi Cuadros i Roser Escudé, de l'Institut Químic de Sarrià-Universitat Ramon Llull. També agraïm a David Jou l'autorització de reproduir el seu poema «La taula periòdica», i a l'Estudi Balcells i, en particular, a Eugènia Balcells, Clara Balcells i Sònia Balcells la cessió de les imatges del capítol 5. També agraïm a Marcs Palou la seva professionalitat i el bon gust a l'hora d'emmarcar una bona part de les taules periòdiques d'aquesta col·lecció. Per acabar, volem fer constar el nostre agraïment a Xènia Fuentes per la seva excel·lent tasca fotogràfica, a Isabel Parés i la resta de personal de CRAI Biblioteca de Física i Química de la Universitat de Barcelona pel seu suport i ajut en molt diverses fases d'aquest projecte, a Neus Jaumot i M. Àngels Esteban de l'Arxiu Històric de la Universitat de Barcelona, i a l'equip d'Edicions UB per la seva inestimable contribució a posar ordre i sentit en aquesta col·lecció abundosa de textos i imatges.

SANTIAGO ÁLVAREZ i CLAUDI MANS
Barcelona, 19 de desembre de 2018

Universidad de Saint Andrews; Jaume Guardis, de la Fundación Fornells-Pla i Conxita Sisquella de La Garriga; Esteve Hernández y dirección del colegio La Salle Bonanova de Barcelona; Pilar Navarro y su equipo de Expoquímia; Albert Obiols, del IES Jaume Almera de Vilassar de Dalt; Rosa Martínez, del Instituto Font del Ferro de Palafolls; Jesús Colprim, decano, Miquel Duran y Josep Duran, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Girona; Jordi Montero, del Instituto de Vilafant; Esther Font, del mNATEC; Antoni Méndez, decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona; Anicet Cosialls, del IES Guindàvols de Lleida; Benito Navarro, de la Escola del Treball de Lleida; Celia Calvo, del IES Màrius Torres de Lleida, y Pere Regull, Jordi Cuadros y Roser Escudé, del Instituto Químico de Sarrià-Universidad Ramon Llull. También agradecemos a David Jou la autorización de reproducir su poema «La tabla periódica», y al Estudi Balcells y, en particular, a Eugènia Balcells, Clara Balcells i Sònia Balcells la cesión de las imágenes del capítulo 5. También agradecemos a Marcs Palou su profesionalidad y buen gusto en el enmarcado de buena parte de las tablas periódicas de esta colección. Por último, queremos hacer constar nuestro agradecimiento a Xènia Fuentes por su excelente tarea fotográfica, a Isabel Parés y todo el personal de CRAI Biblioteca de Física y Química de la Universidad de Barcelona por su apoyo y ayuda en las distintas fases de este proyecto, a Neus Jaumot y M. Àngels Esteban del Archivo Histórico de la Universidad de Barcelona, y al equipo de Edicions UB por su inestimable contribución en dar orden y sentido a esta abundante colección de textos e imágenes.

SANTIAGO ÁLVAREZ y CLAUDI MANS
Barcelona, 19 de diciembre de 2018

Institute in Palafolls; Jesús Colprim, Dean, Miquel Duran and Josep Duran from the Faculty of Sciences at the University of Girona; Jordi Montero of the Institut de Vilafant; Esther Font from mNATEC; Antoni Méndez, Dean of the Faculty of Sciences at the Autonomous University of Barcelona; Anicet Cosialls of IES Guindàvols in Lleida; Benito Navarro from the Escola del Treball in Lleida; Celia Calvo from the Institut Màrius Torres in Lleida, and Pere Regull, Jordi Cuadros and Roser Escudé from the Chemical Institute of Sarrià-Universitat Ramon Llull. We also thank David Jou for permission to reproduce his poem "The Periodic Table"; the Estudi Balcells and, in particular, Eugènia Balcells, Clara Balcells and Sònia Balcells, for providing the images reproduced in chapter 5. We also thank Marcos Palou for his professionalism and good taste in the framing of many of the periodic tables in this collection. Finally, we would like to thank Xènia Fuentes for her excellent photographic work, Isabel Parés and the staff of Physics and Chemistry CRAI Library of the University of Barcelona for their continued support along this project, Neus Jaumot and M. Àngels Esteban of the Historical Archive of the University of Barcelona, and the team at Edicions UB for their invaluable work in bringing order and sense to this abundant collection of text and images.

SANTIAGO ÁLVAREZ and CLAUDI MANS
Barcelona, 19 December 2018

1

La taula periòdica com a icona en el món actual

La tabla periódica como icono en el mundo actual

The periodic table as an icon in today's world

MIQUEL SECO

Introducció

A banda de mostrar exactament els elements químics que existeixen i conformen els éssers i els objectes del nostre Univers com un grup cohesionat però amb possibilitats de créixer, la taula periòdica dels elements químics aporta altres connotacions que poden aplicar-se a innumerables conjunts dels que configuren la nostra societat. Seria gairebé impossible descriure la quantitat de taules periòdiques que s'han presentat en els mitjans de comunicació, i especialment en webs, sobre temes que molt sovint ens sorprenen i fins i tot ens fan somriure. Segur que ara mateix al lector li ve al cap alguna taula periòdica que ha vist últimament i que li ha quedat gravada a la memòria per la raresa o la gràcia del tema que presentava.

I per què a dissenyadors, cartellistes i publicistes se'ls ha acudit la idea d'utilitzar la taula periòdica per transmetre informació? Aquest capítol intenta donar una resposta raonada a la pregunta per part d'un químic que no és especialista en grafisme: només procura ser un observador objectiu.

Química, gràfics i infogrames

Que la taula periòdica és una icona dels químics és un fet inqüestionable. Que ho sigui de la ciència en general es pot arribar a entendre. Ara bé, que la societat la faci servir per expressar o transmetre diferents tipus d'informació de caire molt divers potser ja necessita una certa anàlisi. No és la meua intenció descriure aquí totes les possibilitats de la taula periòdica des d'un punt de vista gràfic. Ja hi ha bons llibres que ho expliquen [1]. M'interessa més per què aquesta taula

Introducción

Además de mostrar exactamente los elementos químicos que existen y conforman los seres y los objetos de nuestro Universo como un grupo cohesionado pero con posibilidades de crecer, la tabla periódica de los elementos químicos aporta otras connotaciones que pueden aplicarse a innumerables conjuntos de los que configuran nuestra sociedad. Sería casi imposible describir la cantidad de tablas periódicas que se han presentado en los medios de comunicación, y especialmente en webs, sobre temas que muy a menudo nos sorprenden e incluso nos hacen sonreír. Seguro que ahora mismo al lector le viene a la cabeza alguna tabla periódica que ha visto últimamente y que le ha quedado grabada en la memoria por su rareza o la gracia del tema que presentaba.

¿Y por qué a diseñadores, cartelistas y publicistas se les ha ocurrido la idea de utilizar la tabla periódica para transmitir información? Este capítulo intenta dar una respuesta razonada a la pregunta por parte de un químico que no es especialista en grafismo: solo procura ser un observador objetivo.

Química, gráficos e infogramas

Que la tabla periódica es un icono de los químicos es un hecho incuestionable. Que lo sea de la ciencia en general se puede llegar a entender. Ahora bien, que la sociedad la use para expresar o transmitir diferentes tipos de información de temas muy variados quizás ya requiere cierto análisis. No es mi intención describir aquí todas las posibilidades gráficas de la tabla periódica. Hay buenos libros que lo explican [1]. Me interesa más por qué esta tabla llamada estándar ha sido punto de par-

Introduction

The periodic table of the elements, besides identifying precisely all the chemical elements that exist and which make up the beings and objects in our universe –with a potential for further expansion–, has other connotations that can be applied to countless groups that form part of our society. It would be almost impossible to describe all the different periodic tables that have appeared in the media, and especially on websites, on diverse topics that are often surprising and sometimes rather amusing. At this point, surely, a periodic table of some sort will come to the reader's mind, which has been lodged in the memory due to the intrigue or grace of the subject it was used to present.

Why, then, are designers, poster artists and publicists so drawn to using periodic tables to transmit information? This chapter is an attempt to give a reasoned answer to this question, from a chemist who is not a graphics expert but, here, is simply acting as an objective observer.

Chemistry, graphics and infographics

That the periodic table is an icon for chemists is an unquestionable fact. That it is iconic within science in general is also easily understood. However, if periodic tables are being used by society to express or communicate a great range of very diverse types of information, perhaps this warrants some analysis. It is not my intention here to describe all the graphic possibilities of a periodic table; indeed, there are several good books on this topic [1]. I am more interested in why this so-called standard table is used as the basis

anomenada estàndard ha estat punt de partida per utilitzar-ne la grafia en altres temes allunyats de la química.

Si observem la taula periòdica estàndard sense ulls de químic (fig. 1), el que trobem és un quadre de cel·les que transmet una visualització ràpida de certa informació que està ordenada per colors. Tanmateix, no hi ha cap ordre alfabètic en les lletres incloses en les cel·les que la conformen. Per contra, les cel·les estan numerades correlativament en el vèrtex superior. També hi veiem numerades les files i les columnes en els marges exteriors superior i esquerre. Això ens dona una possible idea de coordenades cartesianes, d'ordre i de localització concreta de cada casella. Encara que els nombres inequívocament ens transmeten la noció d'ordre, els colors modifiquen aquesta sensació i ens suggereixen que són més importants les columnes que les files. Per totes aquestes informacions, el cervell dedueix que hi ha d'haver un criteri que ordeni les caselles.

Hi ha una cel·la més grossa al centre de la taula amb uns indicadors que són explicatius de tots els nombres que hi ha a dins de cada casella. Així doncs, des d'un punt de vista no químic, podríem dir que la taula periòdica és un gràfic que mostra informació: el que avui definim com a infograma.

La infografia és l'intent de col·locar en un gràfic molta informació amb claredat, precisió i eficiència, per tal que pugui ser observada i compresa ràpidament. A més, un cop compresa es podran establir relacions entre les dades o els fets que es descriuen mitjançant connexions visuals entre els diferents punts o paràmetres. L'objectiu és donar al lector una gran quantitat d'idees en el temps més breu possible, l'espai més petit i el mínim de grafia (fig. 2).

Para utilizar su grafía en temas alejados de la química.

Si observamos la tabla periódica estándar sin ojos de químico (fig. 1), vemos un cuadro de celdas que transmite una visualización rápida de cierta información ordenada por colores. No obstante, no hay ningún orden alfabético en las letras incluidas en las celdas que la conforman. Por el contrario, las celdas están numeradas correlativamente en su vértice superior. También vemos numeradas las filas y las columnas en los márgenes exteriores superior e izquierdo. Ello nos da una posible idea de coordenadas cartesianas, de orden y de localización concreta de cada casilla. Si bien los números inequívocamente nos transmiten la noción de orden, los colores modifican esta sensación y nos sugieren que son más importantes las columnas que las filas. Por todas estas informaciones, el cerebro deduce que tiene que haber un criterio que ordene las casillas.

Hay una celda más grande en el centro de la tabla con unos indicadores que explican los números que hay dentro de cada casilla. Así pues, desde un punto de vista no químico, podríamos decir que la tabla periódica es un gráfico que muestra información: lo que hoy definimos como infograma.

La infografía es el intento de colocar en un gráfico mucha información con claridad, precisión y eficiencia, para que pueda ser observada y comprendida rápidamente. Además, una vez comprendida se podrán establecer relaciones entre los datos o los hechos que se describen mediante conexiones visuales entre los diferentes puntos o parámetros. El objetivo es dar al lector una gran cantidad de ideas en el tiempo más breve, el espacio más pequeño y la mínima grafía posible (fig. 2).

for the graphic representation of other topics far removed from chemistry.

Looking at the standard periodic table (Fig. 1), but not through a chemist's eyes, what we see is a table of squares that visually represents certain information organized by colours. Noticeably, there is no alphabetical order to the letters displayed in these squares. Rather, the squares are numbered sequentially in their top right corner. And we can see row and column numbers on the upper and left sides. This suggests the idea of Cartesian coordinates, defining the order and specific location of each box. But while the numbers unequivocally convey the concept of order, the colours modify this notion, and their arrangement suggests that the columns are more important than the rows. Given all this information, the brain deduces that there must be certain criteria to the order of the boxes.

There is a larger box in the upper centre of the table with some indicators that explain all the numbers inside of each square. Thus, from a non-chemistry point of view, we could say that the periodic table is a graphic that shows information: what we know of today as an *infographic*.

Infographics is the process of using graphics to convey a lot of information clearly, concisely and efficiently, so that it can be taken in and understood quickly. Also, based on this initial understanding, these graphics help us in drawing relationships between the data or facts described by connecting different points or parameters in a visual way. The objective is to give the reader a lot of ideas in the shortest possible time, the smallest space, with a minimum of graphics (Fig. 2).