

«Els elements químics, joies imprescindibles»

Exposició feta amb ocasió de la cloenda de l'Any Internacional de la Química 2011 a l'Institut d'Estudis Catalans



Figura 1. Grup d'alumnes de l'Escola Pia de Terrassa, amb la seva professora, després de la visita guiada per Marc Boada.

La proclamació per part de la UNESCO de l'any 2011 com a Any Internacional de la Química (AIQ 2011) explica que l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), mitjançant la Secció de Ciències i Tecnologia i la Societat Catalana de Química (SCQ), organitzés nombroses activitats per celebrar tal efemèride. La revista *Educació Química EduQ* n'ha fet una àmplia referència, particularment als números corresponents a l'any 2011.

La primera activitat es va fer durant l'any 2010 i tenia una doble finalitat. D'una banda, fer conèixer que l'AIQ 2011 era proper, i de l'altra, palesar als joves que la química és una ciència molt propera a la vida quotidiana. Així, l'IEC va organitzar un concurs entre els estudiants de química per obtenir les imatges del calendari de l'any 2011, «Quins elements!». La ressenya que en va fer F. Guitart a *Educació Química EduQ*, 10: 58-59, dona detalls del concurs i del calendari.

Tot just començat l'any 2011, es va celebrar a l'IEC l'acte inaugural de l'AIQ 2011. Un resum del mateix, així com de la conferència impartida pel professor Agustí Lledós, «Vull ser químic... per fer què?», ha estat publicat en aquesta revista (F. Guitart, *Educació Química EduQ*, 8: 58). De les diferents activitats que seguiren l'acte inaugural, voldria assenyalar-ne dues: l'exposició «Marie Curie, 1867-1934», que ha estat oberta al públic al claustre de l'IEC al llarg del 2011 i que posteriorment ha estat itinerant pels centres d'ensenyament de Catalunya (P. González Duarte, *Educació Química EduQ*, 10: 4-10), i també la publicació de la versió catalana del llibre *Els elements: Una exploració visual de tots els àtoms coneguts de l'Univers*, de Theodore Gray (A. Caamaño, *Educació Química EduQ*, 9: 58-59).

Precisament el contingut rigorós, el to divulgatiu i l'espectacularitat de les fotografies del llibre esmentat és el que ens va animar a preparar una exposició sobre els elements químics que havia d'unir la Setmana de la Ciència amb la cloenda de l'AIQ 2011. Els tres comissaris de l'exposició (Marc Boada, Joaquim Sanz i jo mateixa) som especialistes en diferents camps mútuament complementaris. M. Boada és divulgador científic, té una àmplia experiència en museística i disposa d'una extensa col·lecció d'elements i objectes relacionats amb els mateixos. J. Sanz és professor i director del Museu Valencià Masachs de la Universitat Politècnica de Catalunya a Manresa; aquest museu disposa d'una àmplia col·lecció de minerals d'una extraordinària bellesa. El meu interès per les ciències experimentals, per la química inorgànica

en particular i per la divulgació científica ha estat constant al llarg dels molts anys de ser professora de química a la Universitat Autònoma de Barcelona. Amb aquest bagatge i el suport de l'IEC —tant respecte de la utilització dels seus espais i infraestructures com del finançament econòmic— l'exposició va estar oberta al públic del 21 de novembre al 15 de desembre de 2011.

Al llarg d'aquestes setmanes es varen fer nombroses visites guiades a ambdues exposicions: «Els elements químics, joies imprescindibles», per part de M. Boada, i «Marie Curie, 1867-1934», per part de P. González Duarte. Tal com mostren la coberta i la fig. 1, els alumnes varen seguir atentament les explicacions i varen passar una bona estona. També el públic adult en va gaudir (fig. 2).

Considerant l'exposició «Els elements químics, joies imprescindibles», objecte d'aquesta ressenya, voldria indicar que el títol escollit té una doble intencionalitat. D'una banda, estableix que els elements químics són l'eix central de l'exposició, i de l'altra, mitjançant el subtítol, es vol matisar que el valor dels elements químics és molt alt, tant que podem considerar-los «joies», però, a diferència de les tradicionals, aquestes no són supèrflues, sinó «imprescindibles». L'exposició s'organitzava en diverses taules (fig. 2) on, per a cada element, se'n mostrava la forma elemental, el mineral que més freqüentment s'usa com a matèria primera per obtenir-lo en estat pur i diversos objectes de la vida quotidiana en els quals l'element en qüestió és protagonista. En tots els casos, uns cartells donaven l'explicació corresponent. En total, s'hi mostraven seixanta-cinc elements, atès que motius de manca d'estabilitat a l'aire o de poca abundància feien difícil de presentar el conjunt dels tres ítems (element, mineral i aplicacions) per a la totalitat dels noranta elements que ens permeten explicar tot el que ens envolta.

Penjats a la paret, al voltant de les taules on s'exposaven els elements, hi havia diversos plafons. Tres d'aquests corresponien a diferents tipus de taules periòdiques: la forma semillarga tradicional, en la qual es mostren els símbols i els noms dels elements; una altra menys habitual, en la qual a cada casella es mostra l'element en estat pur o bé algun objecte íntimament relacionat amb l'element, i, finalment, una d'artística. Com a taula periòdica convencional, es va escollir l'editada per la SCQ; com a taula menys convencional però especialment atractiva, es va escollir la que T. Gray inclou en el seu llibre *Els elements: Una exploració visual de tots els àtoms coneguts de l'Univers*, i com a exemple del tercer tipus, es va seleccionar la de l'artista Eugènia Balcells (http://www.eugeniabalcells.com/intinerancia/Eugenia%20Balcells%20Intinerancia_CAT_%284.5Mb%29.pdf), en la qual a cada casella es mostra l'espectre d'emissió de l'element gasós.

A banda de les taules periòdiques, cinc plafons addicionals que també estaven penjats a la paret pretenien emmarcar els objectius de l'exposició i aportar-ne informació complementària. Els títols d'aquests plafons varen ser els següents: «Joies imprescindibles», «Els elements i com s'ordenen en la taula periòdica», «Quant de cada element, com els trobem a la Terra?», «Imprescindibles per viure més i millor», «Res en excés: ús i abús, reciclatge». A tall d'exemple, tot seguit es dona el text de dos d'aquests plafons:

Quant de cada element, com els trobem a la Terra?

Els elements que trobem a la Terra presenten abundàncies molt diferents. Els elements de pes atòmic baix són molt més abundants que els elements de pes atòmic elevat, sotmesos a una inestabilitat nuclear creixent. De fet, 9 elements constitueixen el 98,3 % dels àtoms de l'escorça terrestre. I, en canvi, 81 elements formen l'1,7 % restant! Això no vol dir que no siguin importants. Quantitat i qualitat no sempre van lligades! Així, un humà d'uns 70 kg només necessita 72 mg de coure, però sense aquesta quantitat no podria viure!

Si considerem l'Univers, l'escorça terrestre, l'atmosfera i els humans, veurem que els elements que predominen també són lleugers, però en cada cas són diferents.

La tendència de la major part dels elements per reaccionar entre ells explica que molt sovint els trobem a la Terra formant minerals. Aquestes bellíssimes combinacions químiques, gairebé sempre cristal·lines i que s'han format al llarg de milions d'anys, es classifiquen segons la composició.

Els diferents tipus de minerals que existeixen al nostre planeta són la principal font d'obtenció dels 90 elements, cosa que consisteix senzillament a trencar els compostos químics que formen el mineral per aconseguir separar l'element d'interès. Ho anomenem *química extractiva* i és una de les activitats industrials que demanen més esforços i és també fonamental per a la nostra qualitat de vida. Què fariem avui sense coure, alumini, ferro, zinc... i tants d'altres?

Res en excés: ús i abús, reciclatge

El desenvolupament tecnològic comporta un ús cada cop més important dels recursos. D'una banda, els elements químics no poden defugir aquesta tendència. De l'altra, la recerca progressa trobant aplicacions importants per a elements fins ara menys coneguts. Les reserves mundials dels elements són limitades i, al ritme de consum actual, s'esgotaran aviat. S'imposa una nova manera d'entendre'n l'ús. Alguns, com l'or, s'han reciclat sempre. Actualment, el ferro, el coure o l'alumini es recuperen majoritàriament. Amb això es redueix el consum d'energia i es minimitzen els impactes de la seva extracció. Per a molts elements, encara no hi ha una via clara de recuperació i, per tant, la moderació en el consum és l'única alternativa.

D'altra banda, en el cas dels elements que es troben preferentment en determinades regions del pla-

neta, l'aparició de noves aplicacions augmenta significativament el valor econòmic del mineral i, en paral·lel, es generen tensions comercials i polítiques que poden acabar en conflicte. Un lamentable exemple d'això és l'anomenada *guerra del coltan* (abreviació de columbita i tantalita), un conflicte armat que va produir 5,4 milions de víctimes a la República Democràtica del Congo (RDC, antic Zaire) durant la segona meitat del segle xx. En aquest cas, els elements buscats eren el niobi i el tàntal, utilitzats en la indústria electrònica per a la miniaturització dels condensadors en aparells com ara els telèfons mòbils. La RDC, amb diamants, or, coure, coltan i altres recursos, és un dels països potencialment més rics de l'Àfrica, però la seva història recent és un exemple de mort i corrupció on unes fonts privilegiades de riquesa són per a la seva població una veritable maledicció.



Figura 2. Públic adult visitant l'exposició.

Just a la sortida de l'exposició, es trobava la conclusió següent, que espero i desitjo que compartissin tots els visitants:

«Al llarg d'aquest recorregut, hem volgut mostrar que els elements químics, les unitats bàsiques de la Terra i dels seus habitants, poden ser considerats des de dos

punts de vista complementaris. D'una banda, els elements químics i els seus compostos ens fan viure més i millor. De l'altra, els elements i els minerals on es troben tenen una bellesa indiscutible. Per tot això, mereixen ser considerats com a joies imprescindibles».

Pilar González Duarte