

# QUÍMICA I VIDA

Fèlix Grases Freixedas



**Universitat de les Illes Balears**

Lliçó inaugural del curs 1996-1997

Palma, octubre de 1996

© *del text*: l'autor, 1996

© *de l'edició*: Universitat de les Illes Balears, 1996

*Disseny de la coberta*: Jaume Falconer

*Edició*: Universitat de les Illes Balears. Servei de Publicacions i Intercanvi Científic.  
Cas Jai. Campus universitari. Cra. de Valldemossa, km 7.5. E-07071 Palma (Balears)

*Impressió*: Jorvich, sl. Carrer de Borja Moll, 22. 07003 Palma.

DL: PM 1398-1996

No es permet la reproducció total o parcial d'aquest llibre ni de la coberta, ni el recull en un sistema informàtic, ni la transmissió en qualsevol forma o per qualsevol mitjà, ja sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per registre o per altres mètodes, sense el permís dels titulars del *copyright*..

## QUÍMICA I VIDA

L'objectiu d'aquesta lliçó no és ni presentar una breu història de la química, mitjançant les fites més significatives, ni intentar donar una definició d'aquesta disciplina científica fonamentada en el seu propi desenvolupament. Es tracta d'intentar mostrar la transcendència d'aquesta ciència central en la vida de l'ésser humà al llarg de tota la història i en totes les seves activitats: guerres, industrials, relatives a la salut, la política, etc., ja que, malgrat això, continua sent una gran desconeguda i és la ciència que suporta més directament la càrrega dels nostres temors mil·lenaristes. Qui no ha sentit parlar dels PCB, les dioxines, l'ozó, la pluja àcida, el diòxid de carboni, el LSD...; el vocabulari químic del ciutadà mitjà s'ha enriquit moltíssim, però sempre per inquietar-lo, mai per convèncer-lo que, si viu millor, és, sobretot, gràcies a la química.

Farem un breu repàs de la influència de la química en la vida de l'home des dels primers orígens. Així, amb el pas dels mil·lennis, els homes primitius varen aprendre a tallar les pedres i fins i tot a juntar-los un tros de fusta, tallat per a aquest

fi; però de totes maneres, la pedra seguia sent una pedra i la fusta seguia sent fusta. Malgrat això, hi havia ocasions en què la natura de les coses sí que canviava:

— un llamp podia calar foc a un bosc i reduir-lo a cendres, o

— la carn aconseguida amb la cacera podia fer-se malbé i fer pudor.

Aquest tipus d'alteracions en la natura de les substàncies constitueixen, precisament, l'objecte de la ciència que hem anomenat química.

La possibilitat d'aprofitar-se deliberadament d'alguns fenòmens químics es va fer realitat quan l'home va ser capaç de produir i mantenir el foc. Després d'aquesta troballa, l'home es convertí en un químic pràctic quan va idear mètodes perquè la fusta es combinàs amb l'aire a una velocitat suficient i produís calor, llum, fum, etc. La calor generada pel foc servia per originar noves alteracions químiques:

— els aliments podien cuinar-se

— es podia coure el fang i fer-ne ceràmiques

— es podien fabricar objectes de vidre i fins i tot objectes metàl·lics.

Potser aquest fet s'ha de considerar com la primera gran revolució química, que va suposar el despertament i l'enlairament de la humanitat cap a la societat tecnificada actual. A partir d'aquell moment, la química ha estat present en totes les civilitzacions i en les activitats més importants dels éssers humans. Així, a Egipte els coneixements químics estaven íntimament lligats a l'embalsamament dels morts i altres rituals religiosos. La *Khemia* apareixia estretament relacionada amb la religió, i el poble recelava dels qui la practicaven i els considerava adeptes a arts secretes i partícips d'un poder religiós. Els destinataris d'aquests recels no solien mostrar-se ressentits, sinó que amb freqüència s'encoratjaven, conscients que augmenta-



ven el seu propi poder i potser també la seva seguretat. A qui se li havia d'ocórrer ofendre un mag? L'emperador romà Diocleciana temia que la *Khemia* podia permetre fabricar amb èxit or barat i enfonsar la trontollant economia de l'Imperi. Per aquest motiu va ordenar destruir tots els tractats sobre *Khemia*, fet que explica l'escàs nombre que ha arribat a nosaltres.

La citació escrita més antiga relativa a medicaments i verins es troba al Papir d'Ebers, del segle XVII a. C., on s'anomenen metalls com el plom, es fa referència a la cicuta i a l'opi, i fins i tot hi ha indicacions sobre plantes que contenen alcaloides com els de la *Digitalis* o la belladona.

A la literatura de la Grècia antiga hi ha diverses referències a verins i a l'ús d'aquestes substàncies. Resulta curiós observar que en aquesta època es varen fer nombrosos experiments de toxicitat aguda amb criminals. Precisament els romans, que coneixien aquests estudis, varen emprar freqüentment els verins en política, i la cort de l'emperador tenia fins i tot un enverinador oficial. L'ús dels verins a Roma era tan freqüent que els senyors feien tastar als servents els aliments que havien de menjar. Va ser precisament durant aquest període que es va descobrir una conspiració de dones per eliminar aquells homes de la mort dels quals podien treure profit.

En àrab *Khemia* es convertí en *al-kimiya*: el prefix *al* correspon a l'article *la*. Finalment aquesta paraula es va adoptar a Europa com a alquímia, i els que feien feina en aquest camp eren els anomenats alquimistes. En l'actualitat, el terme alquímia s'aplica a tot el desenvolupament de la química entre l'any 300 a. C. i 1600 d. C., un període d'aproximadament 2.000 anys.

Roger Bacon (1214-1292) va intentar escriure una enciclopèdia universal del saber, i en els seus escrits es troba la primera descripció de la pólvora negra, motiu pel qual a vegades se'n considera el descobridor, encara que no ho sigui i que

aquest romanguí desconegut. S'ha de tenir en compte que la pólvora negra va contribuir a destruir l'ordre medieval de la societat proporcionant als exèrcits un medi per arrasar les muralles dels castells, i als homes de peu una oportunitat per disparar en el combat contra els que anaven a cavall, capgirant totalment la tècnica bèl·lica.

Curiosament, el final de l'alquímia coincideix amb una època en la qual la majoria de químics practicaven la medicina. Un exemple és el de Paracels, que mantenia que el fi de l'alquímia no era el descobriment de tècniques de transmutació, sinó la preparació de medicaments que guarissin malalties. En l'antiguitat, els preparats amb plantes era el que més freqüentment s'emprava amb aquest objectiu, però Paracels estava convençut de l'eficàcia dels minerals com a fàrmacs. Paracels va ser el primer que va emprar el concepte de dosi amb un sentit quantitatiu. En una obra seva apareix escrit:

«— Hi ha res que no sigui verí?

»— Totes les coses son verí, i no hi ha res que no ho sigui

»— Tan sols la dosi determina que una cosa sigui o no verí: "*dosis sola facit venenum*".

Al segle XVII els estudis sobre els gasos realitzats per Boyle i Mariotte varen permetre que cap a l'any 1700 l'anglès Thomas Savery construís la primera màquina de vapor, que més tard James Watt transformà en una cosa realment pràctica. Aquest va ser el factor decisiu que determinà l'inici de la Revolució Industrial.

El 1789 Lavoisier va publicar un llibre titulat *Tractat elemental de química*, amb el qual va aportar al món una visió unificada del coneixement químic partint de les seves noves teories i nomenclatura. Aquesta obra es pot considerar el primer text modern de química i el punt de partida i origen de la concepció actual d'aquesta ciència. I amb això arribam a la nos-

tra era. Quina ha estat l'aportació de la química al desenvolupament i benestar de la humanitat al darrer segle? La llista és tan llarga que és necessari recórrer a una classificació per poder realitzar una presentació sistemàtica i breu dels resultats. Podem considerar quatre grans àrees:

- alimentació,
- nous materials,
- energia, i
- salut.

Així, en el camp de l'alimentació basta recordar la importància que ha implicat el coneixement de la composició dels aliments, que hi ha revelat la presència de substàncies fonamentals per a la vida com ara les vitamines i que n'ha fet possible la millora i conservació. La química també ha incidit en la producció mitjançant l'agricultura, amb la fabricació de nous adobs i plaguicides. Òbviament, s'han de considerar també els aspectes negatius com la participació de la química en el frau derivat de la manipulació d'aliments i els efectes nefasts d'alguns plaguicides. Però, què passaria en un món sense els avenços aconseguits gràcies a la química? Amb tota seguretat el problema de la fam seria encara molt més greu que en l'actualitat.

L'energia ha constituït sempre una font de progrés per a l'ésser humà. No hem d'oblidar que el descobriment del foc va ser l'inici del progrés. La contribució de la química a aquesta àrea és patent i ben coneguda:

- la pila Volta,
- el refinament del petroli,
- l'ús de catalitzadors,
- etc.

Malgrat tot, en aquest àmbit, el gran repte resta obert: s'han de cercar energies alternatives no contaminants i més barates. Nous combustibles? Nous acumuladors? És evident que, en tot cas, la solució és a la química.



Des de l'edat del ferro, els metalls han estat materials íntimament lligats al progrés de la humanitat: cases, cotxes i cents d'objectes que ens envolten estan constituïts per aquests elements i les seves mescles. Ara bé, l'avenç en el coneixement dels processos de purificació i anàlisi química han permès un control precís del contingut en impureses, i això ha conduït a l'obtenció dels anomenats semiconductors i superconductors, elements bàsics en la fabricació d'ordinadors. Evidentment, no cal assenyalar el paper de la informàtica en la societat moderna. A més dels metalls, la revolució que en la societat moderna ha implicat l'obtenció de fibres sintètiques i plàstics és ben palesa, malgrat que tampoc en aquest cas no es pot evitar esmentar la problemàtica que ha generat la producció de plàstics, deguda al fet que la majoria no són biodegradables, produeixen dioxines quan es destrueixen per incineració, etc. Novament la solució d'aquests problemes és en mans de la química.

Finalment, analitzaré la contribució de la química a l'aspecte més trascendental per a l'ésser humà: entendre i conservar la vida. En aquest sentit l'aportació de la química ha estat i segueix sent clau. Basta recordar les aportacions del químic Pasteur, que va ser el primer que va plantejar la vacunació com a mètode per prevenir malalties, o la contribució al benestar mitjançant un compost tan senzill com l'àcid acetilsalicílic, la coneguda i soferta aspirina. Les aportacions a la dècada dels anys cinquanta del químic americà Linus Pauling, mort recentment, sobre l'estructura helicoidal de les proteïnes, i els treballs de Crick i Watson sobre l'estructura dels àcids nucleics poden considerar-se les pedres angulars damunt les quals s'ha desenvolupat la moderna bioquímica i biologia molecular, que, com bé sabem, ha tingut i segueix tenint un paper transcendent en la comprensió, i per tant, el guariment, de malalties tan temibles com el càncer.



També em veig obligat a comentar, en aquest gran apartat, els progressos en la comprensió d'una de les malalties que més sofriment ha causat i segueix causant a l'ésser humà: la litiasi renal o pedres de ronyó, sobre la qual el grup que m'honra dirigir ha efectuat i segueix desenvolupant una intensa labor investigadora. Potser, si considerem que en l'actualitat un dels vells somnis dels alquimistes, «la pedra filosofal», ja s'ha aconseguit i és possible transformar el plom en or, encara que l'elevadíssim cost del procés el fa no rendible, l'altre perseguit anhel dels alquimistes, «l'elixir de l'eterna joventut», també s'assolirà, i sens dubte els coneixements actuals sobre la química de la vida permeten donar esperances a aquest important desig, si l'home no acaba abans autodestruint-se.

Ja finalment, i per acabar, voldria fer una breu reflexió: la inversió per «fabricar» aquests «aprenents de bruixot», si es vol efectuar eficaçment i correcta, no ens enganem, és cara, i la producció escassa, ara bé, considerant el que amb això es pot aconseguir, crec que clarament pot afirmar-se que val la pena. No oblidem que Ramon Llull va practicar l'alquímia, i la tradició suposa que Llull va fabricar or per al malgastador Eduard II d'Anglaterra, i que Mateu Orfila és considerat com el pare de la toxicologia analítica.





**Universitat de les Illes Balears**