

Productes químics: una breu introducció a la monografia

Chemical products: a brief introduction to monograph

Àngel Messeguer i Peypoch / Institut de Química Avançada de Catalunya

Val la pena començar aquesta presentació amb uns mots de Marcellin Berthelot (1887) escrits fa més de cent trenta anys i que retraten ben bé l'essència de la química: «La chimie crée son objet. Cette faculté créatrice, semblable à celle de l'art lui-même, la distingue essentiellement des sciences naturelles et historiques» («La química crea el seu objecte. Aquesta facultat creadora, similar a la de l'art, la distingeix essencialment de les ciències naturals i històriques»).

El nostre editor, Aureli Caamaño, va escriure recentment un article sobre les diferents denominacions de les substàncies químiques, els productes de creació de la química, entre les quals s'inclou *producte químic* (Caamaño, 2015). En aquest context, cal recordar que la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (la institució que fixa la normativa lingüística en ciències químiques, si bé ho fa en llengua anglesa) defineix *substància química* com la matèria de composició constant, caracteritzada per les entitats (àtoms, molècules o unitats fórmules) que la componen. Aquestes substàncies es caracteritzen també pel fet de tenir determinades propietats físiques pròpies, com ara la densitat, l'índex de refracció, la conductivitat elèctrica o el punt de fusió. Caamaño ja fa l'observació que aquesta definició combina nivells macroscòpics i submicroscòpics.

Tot i la validesa i la generalitat de la definició de *substància*

química, hem volgut dedicar aquest monogràfic als productes químics, un concepte més ampli i que té una relació més estreta amb la indústria química i les aplicacions que aquests productes tenen a la societat. De fet, *producte químic* és tot allò que resulta d'una reacció o una combinació de reaccions químiques, tant si s'han fet en reactors de laboratori o industrials com si les ha fet la mateixa natura. El producte químic pot ser pur, si es tracta d'una única substància química (per exemple, un additiu alimentari o un principi actiu farmacèutic), o bé una mescla, com passa en la gran majoria dels productes químics elaborats. En aquest cas, l'elaboració també implica un procés de mescla de substàncies. Per exemple, un medicament té un principi actiu, però, a més, té altres components, segons la forma d'administració; una crema cosmètica és també un producte químic compost d'una barreja de substàncies químiques. En definitiva, per guanyar claredat i subratllar la finalitat principal d'aquesta sèrie d'articles, es farà servir el concepte *producte químic* que aplega aquestes tres característiques: a) és el resultat de reaccions químiques; b) té aplicacions a la vida quotidiana, i c) pot ser una substància o una mescla. Una precisió important en parlar de productes químics és la necessitat d'evitar el terme que es fa servir de manera massa habitual als mitjans de comunicació, fruit de la falta de formació de redactors, comunicadors i

periodistes, quan adapten directament la terminologia anglesa *chemicals* i parlen de *químics* per referir-se als productes químics, tot ignorant que *químics* són els professionals masculins que es dediquen a la química (en anglès, *chemists*, ells sí que tenen dos mots diferenciats). Confusions similars ocorren en altres llengües romàniques, com el castellà, i convindria evitar-les.

I quan parlem de productes químics, de quines magnituds econòmiques i industrials estem parlant? Si ens centrem en Catalunya, territori amb una forta presència industrial (fig. 1), la consulta de fonts oficials, per exemple, l'*Informe anual sobre la indústria a Catalunya* (2016b), ens indica, sense comptar el ram de la indústria farmacèutica, que és un dels sectors que han crescut més en producció i volum de vendes, lidera l'Estat espanyol i proporciona feina a més de trenta-dues mil persones. Si es consulta l'*Informe anual sobre la indústria a Catalunya* (2016a) corresponent al sector farmacèutic i biotecnològic, es veu com el 40 % dels laboratoris farmacèutics de l'Estat es troba a Catalunya i més del 30 % de les fàbriques de productes químics farmacèutics també està radicada al nostre territori. Tot plegat arriba a ocupar més de vint mil persones. D'altra banda, l'any 2014, les empreses biotecnològiques amb seu a Catalunya van facturar més de 14.000 milions d'euros. No cal afegir més xifres per posar de manifest la importància de la

indústria del producte químic al nostre país, sense oblidar que no som cap gran potència, en comparació amb la majoria dels països industrialitzats europeus, i menys encara comparats amb els Estats Units o amb estats emergents com la Xina o l'Índia.

pertanyen al ram de la indústria corresponent (en el cas dels tres primers articles) o que tenen una carrera professional acadèmica lligada al camp dels additius alimentaris o els medicaments. El propòsit ha estat fugir d'un tractament massa teòric de cada

exemple, dels anomenats *inorgànics*, mostra que, tot i la gran quantitat de química explorada fins ara, n'hi ha molta, molta més, encara desconeguda. La química transforma la matèria i ofereix la possibilitat de preparar productes nous a partir d'altres més senzills o, de vegades, més complexos, i, en fer-ho, les seves aplicacions es multipliquen i proporcionen respostes útils a les necessitats que van sorgint. En aquest context, cal subratllar que, tot i que determinats processos de producció i control puguin ser absorbits pel món de l'automatització i la robotització, aspectes tan importants com la creativitat, la investigació, l'estratègia per oferir solucions a problemes nous o la gestió d'alt nivell partiran bàsicament del professional químic, sempre en confluència amb el d'altres especialitats.

Ara bé, cal admetre que no tot han estat flors i violes a l'entorn del producte químic. La tendència de preparar-los a escala industrial no arriba als dos segles de vida. El segle XIX i l'extensió de la revolució industrial van obrir el camp i les empreses s'hi llençaren a fons, si bé la gran expansió tingué lloc durant el segle passat. L'objectiu era, bàsicament, produir, sense parar gaire atenció als mètodes, les finalitats i la previsió de possibles conseqüències no desitjades. Objectius militars i de consolidació del poder econòmic i polític dominaren les estratègies. No es tenia en compte que un mal disseny dels processos de fabricació podria ocasionar intoxicacions en sectors de treballadors o en la mateixa població, i es va mirar cap a una altra banda quan problemes de contaminació de sòls, aigües o aire eren fruit d'una manipulació irresponsable de productes químics i dels residus que generaven. Episodis ben propers com el de la planta de Flix, les mines

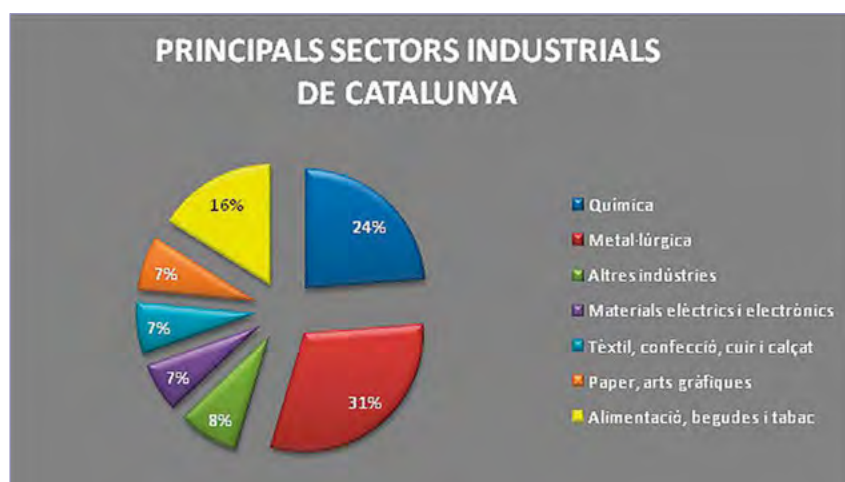


Figura 1. Sectors industrials a Catalunya. Es pot veure que la química representa gairebé una quarta part de la producció industrial, tenint en compte que en els altres sectors els productes químics tenen igualment un paper important en els diferents productes manufacturats. Font: <https://sites.google.com/a/xtec.cat/catalonia/>.

De fet, sent conseqüents amb les xifres esmentades més amunt, era una tasca inabastable cobrir en aquest monogràfic tots els camps en què els productes químics, manufacturats o extrets de la natura, tenen un paper rellevant. La química és arreu i els seus productes, també. Per tant, calia fer una tria de temes que servissin d'exemples quotidians de l'ús dels productes químics. Comptant amb la importància d'aquests temes en el món industrial català i tenint a l'abast especialistes de cada un, s'han seleccionat els camps següents: pintures i vernissos, productes cosmètics, productes en agroquímica, additius alimentaris i medicaments.

La selecció s'ha fet pensant en grups de productes d'ús habitual a la indústria i al camp, però també a les llars i als establiments públics. Els autors dels articles són especialistes que

tema per subratllar els aspectes més pràctics, on la química i les seves transformacions posen a l'abast de la població productes per millorar-ne la qualitat de vida. Una intenció del monogràfic que teniu a les mans, no cal amagar-la, és despertar l'interès dels alumnes que es troben davant les opcions a escollir de cara als estudis superiors que voldran cursar. A través del contingut dels temes tractats, es podrà veure l'enorme potencial que té la química i el futur professional que pot obrir als qui s'hi dediquin. Les societats d'arreu tenen moltes necessitats, des del punt de vista material, i constantment se'n creen d'altres, fruit del progrés i l'avenç dels coneixements. I la química desenvolupa i desenvoluparà un paper fonamental en la provisió dels productes necessaris per assolir aquestes necessitats. La simple inspecció de la taula periòdica dels elements, per

d'Aznalcóllar o la intoxicació per oli de colza adulterat són alguns exemples dels que s'estenen a tots els continents. I d'aquí va néixer l'embrió de considerar la química com una matèria perniciosa i dir que un producte té «química» quan es vol considerar que ha estat manipulat artificialment i amb finalitats no gaire clares. Cal pensar, però, que si un aliment té un agent conservant, la «química» prové de molt abans, atès que tots els components d'aquest aliment (greixos, sucres o proteïnes, per exemple) s'han format a través de reaccions químiques. I el fet de ser «productes naturals» no eximeix de riscos, com passa amb la ingesta de determinats bolets o en el cas del verí d'artròpodes o rèptils.

Amb tot, ja des de final del segle passat, la creixent consciència de la societat sobre els possibles problemes derivats del mal ús de la química per part de químics i no químics ha conduït governs i institucions a prendre mesures per controlar que la fabricació de productes químics es faci tenint en compte consideracions ambientals i de salut de la població que en pugui resultar potencialment afectada. De fet, es pot fer funcionar la indústria química i fabricar productes químics sense malmetre la qualitat de vida present i futura de la població. Les mesures adoptades han trobat un suport molt important en l'aportació de la mateixa química. Per exemple, el desenvolupament que ha experimentat la química analítica, és a dir, la capacitat de detecció de contaminants presents en quantitats molt baixes i en tot tipus de matrius (aigües residuals, aire, sòls, organismes vius), garanteix eficàcia i rapidesa a l'hora de denunciar males pràctiques o accidents. Igualment, l'optimització dels processos de fabricació emprant el principi

de l'economia d'elements (que comporta una minimització dels residus), l'ús de l'aigua com a medi de reacció davant de dissolvents orgànics o l'aprofitament de residus no desitjats per transformar-los en productes químics útils són exemples complementaris de mesures adoptades a molts països. Tot aquest esforç ha demostrat que es pot fer química a escala industrial, com ara la que s'explica en els articles d'aquest monogràfic, de manera més segura. I els professionals químics, ampliant les seves investigacions, innovant des de la recerca bàsica o optimitzant des de les aplicacions industrials, tenen una responsabilitat ben definida perquè aquesta tendència segueixi endavant.

La química i els seus fruits, els productes químics, són imprescindibles per al desenvolupament de les nostres vides i per contribuir al benestar de la societat. De fet, com mostra a títol d'exemple la fig. 2, a la sortida d'un sopar dels membres de la Junta de la Societat Catalana de Química (període 2002-2008), tot el que es veu està relacionat amb la química i els seus productes. Persones, vestits, flors, maquetes, mobiliari i decoració de l'establiment, la moto que s'intueix, el que es va menjar i beure, la pintura... Pertot arreu, la química i els seus productes són presents.

Confiam que el contingut d'aquest monogràfic ajudi a



Figura 2. Junta de la Societat Catalana de Química durant el període 2002-2008.

calibrar la importància de cultivar aquesta ciència i la tecnologia que se'n desprèn, sense deixar de banda la curiositat per obrir portes que n'eixamplin el futur i l'esperit crític que ha de vetllar perquè, en obrir-les, no se'n derivin aplicacions dubtoses, sinó beneficis per a la vida al nostre món.

Bibliografia

- BERTHELOT, M. (1887). *La synthèse chimique*. París: Alban.
- CAAMAÑO, A. (2015). «Una reflexión conceptual y lingüística en torno a las diferentes denominaciones de las sustancias químicas». *Alambique*, núm. 82, p. 10-16.
- Informe anual sobre la indústria a Catalunya: Anàlisi sectorial: Farmàcia i biotecnologia (2016a)*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Empresa i Coneixement.
- Informe anual sobre la indústria a Catalunya: Anàlisi sectorial: Química (2016b)*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Empresa i Coneixement.



Àngel Messeguer i Peypoch

Nascut a Mèxic el 1946, és doctor en química i professor d'investigació del CSIC adscrit a l'Institut de Química Avançada de Catalunya. Ha treballat en química bioorgànica i en química mèdica. Autor de cent noranta-cinc articles científics i de vint-i-cinc patents, ha supervisat vint-i-cinc tesis doctorals. Ha estat president de la Societat Catalana de Química (2002-2008) i és membre numerari de l'Institut d'Estudis Catalans.
A/e: amesseguer@gmail.com.