

The background of the image shows a laboratory setting with several glass beakers and test tubes. Each piece of glassware contains a small amount of a vibrant green liquid. The lighting is bright, creating soft reflections on the glass surfaces. A large, solid green circle is centered on the page, with a vertical green line extending from its top and bottom edges. The text is overlaid on this green circle.

La química **sostenible**

La química sostenible no és una moda, ni una alternativa. És l'únic camí que pot fer la química d'ara en endavant. Diversos investigadors de la UdG reflexionen sobre la necessitat d'adaptar la química als nous requeriments mediambientals

La química ha estat, i ho continua sent, una ciència que contribueix d'una manera cabdal al progrés de la societat. Proporciona els fàrmacs que ajuden a superar les malalties, produeix els compostos fitosanitaris que augmenten la productivitat dels conreus i, també, els que els protegeixen de les plagues. Més encara, gràcies a la química molts sectors industrials han viscut avenços indiscutibles, com és el cas de l'automoció, el tèxtil o la informàtica. Malgrat tot, aquest gran desplegament de la química ha portat aparellada l'aparició de determinats riscos, derivats de la toxicitat d'algunes de les substàncies que entren en joc en molts d'aquests processos. Fer avançar la ciència i, alhora, preservar el medi ambient és un dels reptes dels químics, que desenvolupen noves metodologies de treball que tendeixen a evitar l'ús de dissolvents i reactius nocius per al medi ambient, a reduir els residus i a estalviar energia. D'aquesta nova consciència, se'n va començar a dir química sostenible. El terme el van encunyar els americans als anys noranta i es va escampar pel món amb rapidesa, de tal manera que, avui, tots els experts

Facultat de Ciències, Victòria Salvadó. Un altre catedràtic, en aquest cas el d'Enginyeria Química, Miquel Rigola, explica que en el seu període de formació les prioritats eren unes altres. Rigola va estudiar a Tolosa i, d'allà, va passar a Anglaterra. "Als anys cinquanta la premissa era produir tant com fos possible", assegura. Als seixanta, prossegueix, "calia fer-ho com més barat, millor". Fa vint anys, recorda el catedràtic, que es va començar a tenir en compte el medi ambient, perquè la societat prenia consciència dels riscos de viure en un món contaminat i els seus instruments polítics començaven a promocionar mesures per intentar corregir la situació.

La importància de començar amb l'ensenyament

Si cal canviar una manera de fer, res millor que començar des de baix, des de l'ensenyament. Els plans docents de la Universitat de Girona incorporen des de fa temps els



estan d'acord que aquest ha de ser el camí. La química i el seu estudi tenen una presència important i diversificada a la Universitat de Girona. Engega ha demanat a uns quants investigadors que ens expliquin què pensen de la química sostenible.

"La química sostenible és un fet ineludible i imprescindible per al futur." D'aquesta manera tan contundent s'expressa Eduard Bardají, director del LIPPSO de la UdG. Bardají, que és membre de la Red Española de Química Sostenible, admet que avui no es pot preveure una producció química que enviï tones de productes als abocadors. El repte és avançar tecnològicament "sense hipotecar el futur de les noves generacions", opina Anna Roglans. Aquesta investigadora de l'àrea de Química Orgànica pensa que s'està atacant el problema des de la base, a partir del disseny de nous processos químics que generaran molt pocs residus. Val a dir que el concepte química sostenible no és nou, com recorda la catedràtica de Química Analítica i degana de la

preceptes de la química sostenible, tot i que, de vegades, les coses no avancen a la velocitat que alguns voldrien. "Caldria llençar a les escombraries els llibres de text i n'hauríem de fer de nous" opina, fent una mica de broma, Miquel Costas, que ha estat distingit fa unes setmanes amb un dels premis ICREA Acadèmia. Costas, que investiga per substituir els metalls tòxics que es fan servir en determinades reaccions químiques per uns altres d'innocus i més barats, té molt clar que encara cal canviar més els plans d'estudi per tal de fer lloc als preceptes de la sostenibilitat. Fa uns deu anys, dins el pla d'Enginyeria Tècnica Industrial, va aparèixer una assignatura anomenada Química Ecològica. La va promocionar l'àrea d'Enginyeria Química de l'EPS. Pere Mutjé, director del Departament d'Enginyeria Química Agrària i Tecnologia Agroalimentària, destaca el fet que els estudiants estan molt sensibilitzats amb el medi ambient perquè és "una cosa de la qual es parla arreu". Denuncia, però, que en aquest aspecte hi ha molta demagogia perquè no es pot viure en una societat consumista i defensar alhora la bandera de la sostenibilitat.

La recerca de la UdG i la química sostenible

La química sostenible s'estén per la consciència d'un futur millor i per la pressió de les administracions que legislen a favor seu. Malgrat tot, l'avanç no seria possible si no fos perquè la recerca científica ha proporcionat avenços importants, per exemple, en el coneixement dels enzims, uns biocatalitzadors presents a la natura que porten milions d'anys fent el que nosaltres hem après a fer en els darrers cent anys. A més, ells ho fan de manera econòmica i neta. Als laboratoris de la Universitat de Girona es treballa en diverses línies, algunes tenen en comú l'objectiu de replicar el funcionament d'aquests reactors naturals. Són línies com les que segueixen Miquel Costas i Anna Roglans, opcions que conceptualment són molt antigues però que la recerca no ha aconseguit desencallar fins a la darrera dècada. Els químics analítics, en canvi, procuren introduir tècniques noves que permetin substituir reactius i dissolvents tòxics per uns altres de més nets, la qual cosa millora "la seguretat del mateix investigador que s'exposava sovint a productes perillosos", explica Victòria Salvadó. L'equip de Pere Mutjé, que està especialitzat en la química de la indústria

si no vol veure com desapareixen les matèries primeres amb què treballa. Alguns dels objectius que avui es proposen els químics semblen "impossibles d'escalar", diu Bardají, però assegura que s'ha pujat a cims més alts. Les amenaces, però, hi són, sobretot quan es decideix cremar el menjar per fer funcionar els cotxes, tot i que això, com apunta Miquel Costas, "no és un problema dels químics, sinó de la societat". Eduard Bardají adverteix que, si això passa, si els productes alimentaris es desvien cap a la química, "el caos pot ser gros". Un altre risc és el que ve de la pressió que es fa al Primer Món per canviar els mètodes de producció per uns altres de més nets, la qual cosa pot fer que "la indústria fugi cap a altres àrees del planeta més permissives en aspectes mediambientals", diu Anna Roglans. Victòria Salvadó confirma aquesta hipòtesi quan posa l'exemple del que va passar amb uns plaguicides que es van prohibir al Primer Món i que



paperera i dels polímers, treballa amb fibres naturals com a substituïts parcials de la fibra de vidre, el polipropilè o determinats papers. Mutjé admet que alguns dels productes nous "encara no tenen una sortida clara", però pensa que en el futur tindran moltes aplicacions. El cas de Bardají és diferent, perquè si bé en la recerca que fa no hi entren els paràmetres de la química sostenible, sí que els incorpora en els resultats, quan aquests resultats entren en contacte amb el CIDSAV d'Emili Montesinos i, conjuntament, proposen uns pèptids antimicrobians amb la finalitat de substituir determinats antibiòtics que s'utilitzen en el mercat fitosanitari.

La química sostenible, producte de laboratori

Amb tot, el nou model cap al qual s'orienta la química no és indestruïble del fet que els combustibles fòssils tinguin data de caducitat. La major part de les reaccions utilitzen derivats del petroli, ja sigui com a dissolvents o reactius. Per tant, la primera interessada a fer avançar la química pel camí de la sostenibilitat hauria de ser la mateixa indústria

es van desviar cap als països pobres per "fer rendibles els estocs que tenia la indústria". La química sostenible no té perquè ser més cara que la que no ho és, ans al contrari, la disminució dels residus i del consum energètic ha de propiciar processos més barats. Ara bé, la tecnologia per aconseguir-ho no és barata i fer canvis surt car. Miquel Rigola estima que són els governs els que han d'assumir la responsabilitat de ser els motors del canvi. Només amb la intervenció decidida de tots els agents implicats, la química sostenible deixarà de ser un producte de laboratori. (Agraïm a Miquel Solà i Marta Planas la col·laboració en aquest article).