

Miquel-Àngel Sànchez Fèrriz (cur.)

LA TERMINOLOGIA EN LES CIÈNCIES DE LA VIDA, EN LA QUÍMICA I EN EL MÓN EDUCATIU

scat
SOCIETAT CATALANA DE TERMINOLOGIA
Filiat de l'Institut d'Estudis Catalans
term



Institut
d'Estudis
Catalans

**La terminologia en les ciències de la vida,
en la química i en el món educatiu**

Amb la col·laboració de:



SOCIETAT CATALANA DE TERMINOLOGIA
FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
MEMÒRIES DE LA SOCIETAT CATALANA DE TERMINOLOGIA, 4

MIQUEL-ÀNGEL SÀNCHEZ FÈRRIZ
(curador)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu



BARCELONA, 2013

La **Terminologia** en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu. —
(Memòries de la Societat Catalana de Terminologia ; 4)

Treballs presentats al VI Seminari de Terminologia (2011), al VII Seminari de Terminologia (2012)
i a l'XI Jornada de la SCATERM (2013). — Bibliografia. — Textos en català, resum en català i anglès
ISBN 9788499651903

I. Sánchez Férriz, Miquel-Àngel, ed. II. Societat Catalana de Terminologia

III. Seminari de Terminologia (6è : 2011 : Barcelona, Catalunya) IV. Seminari de Terminologia

(7è : 2012 : Barcelona, Catalunya) V. Jornada de la SCATERM (11a : 2013 : Barcelona, Catalunya)

VI. Col·lecció: Memòries de la Societat Catalana de Terminologia ; 4

1. Ciències de la vida — Terminologia — Congressos 2. Química — Terminologia — Congressos

3. Ensenyament — Terminologia — Congressos 4. Català tècnic — Congressos

57:804.99(061.3)

37:804.99(061.3)

Disseny de la coberta: Zink Comunicació SL

Fotografia de la coberta: Detall del pis superior del claustre de la Casa de Convalescència, seu
de l'Institut d'Estudis Catalans. Autor: Agustí Espallargas (Societat Catalana de Terminologia).

© dels autors de les ponències

© Societat Catalana de Terminologia, filial de l'Institut d'Estudis Catalans,
per a aquesta edició

Primera edició: novembre de 2013

Compost per gama, sl
Imprès a Service Point, FMI, SA

ISBN: 978-84-9965-190-3

Dipòsit Legal: B. 26633-2013



Aquesta obra és d'ús lliure, però està sotmesa a les condicions de la llicència pública de *Creative Commons*. Es pot reproduir,
distribuir i comunicar l'obra sempre que se'n reconegui l'autoria i l'entitat que la publica i no se'n faci un ús comercial ni cap obra
derivada. Es pot trobar una còpia completa dels termes d'aquesta llicència a l'adreça:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/legalcode.ca>.

Taula

Presentació, <i>per Jaume Martí</i>	9
ESTUDIS I PROJECTES	
Problemes terminològics de la biologia cel·lular, <i>per Mercè Durfort</i>	13
Criteris terminològics en ciències de la vida i de la salut, <i>per M. Antònia Julià</i>	23
Recursos terminològics en línia de les ciències de la vida, <i>per Ricard Roca</i>	33
L'adaptació dels llibres de la IUPAC al català, <i>per Salvador Alegret</i>	39
Nomenclatura de química orgànica, <i>per Àngel Messeguer</i>	51
Les magnituds, les unitats i els símbols en química física, <i>per Josep M. Mestres</i>	61
Nomenclatura de química analítica, <i>per Òscar Aznar</i>	79
La difícil recerca de la paraula justa, <i>per Mercè Izquierdo</i>	97

Didàctica del vocabulari i dels vocabularis bàsics, <i>per Joan Mallart</i>	113
L'adquisició del lèxic culte en un context interdisciplinari i multilingüe, <i>per Albert Romani</i>	133
El Microscopi: banc obert de definicions terminològiques i catàleg de representacions, <i>per Miquel Cornudella, Ona Domènech, Sílvia Grisó i Sílvia Llach</i>	145
La construcció de significat per al terme <i>competència</i> en formació professional química, <i>per Antònia Via</i>	159
Recursos terminològics per al món educatiu, <i>per Montserrat Serra</i>	173
Eines a l'abast per al treball de la terminologia a l'aula, <i>per Eva Cabrera</i>	187
Juguem a definir la ciència: recursos per treballar el lèxic especialitzat a l'escola, <i>per Rosa Estopà</i>	199
CRÒNICA DEL CURS 2011-2012	
VI Seminari de Terminologia: «Terminologia de les ciències de la vida: criteris i recursos»	213
Programa del VI Seminari de Terminologia	215
Presentació del VI Seminari de Terminologia, <i>per Agustí Espallargas</i>	217
Assistents al VI Seminari de Terminologia	221
X Jornada de la SCATERM: «Els manlleus en la terminologia musical»	223
Programa de la X Jornada de la SCATERM	225
Presentació de la X Jornada de la SCATERM, <i>per Agustí Espallargas</i>	227
Assistents a la X Jornada de la SCATERM	231

CRÒNICA DEL CURS 2012-2013

VII Seminari de Terminologia: «La nomenclatura química de la IUPAC en català»	235
Programa del VII Seminari de Terminologia	237
Presentació del VII Seminari de Terminologia <i>per Agustí Espallargas</i>	239
Assistents al VII Seminari de Terminologia	243
XI Jornada de la SCATERM: «La terminologia en el món educatiu: didàctica, recursos i estratègies»	247
Programa de l'XI Jornada de la SCATERM	249
Presentació de l'XI Jornada de la SCATERM <i>per Agustí Espallargas</i>	251
Assistents a l'XI Jornada de la SCATERM	255
MSCT TÍTOLS PUBLICATS	257

Presentació

Jaume MARTÍ
President de la SCATERM

Aquest volum número 4 de la col·lecció «Memòries de la Societat Catalana de Terminologia» representa alhora continuïtat i canvi.

La continuïtat és en les idees i els objectius que orienten el contingut des del primer número de la col·lecció: presentar als socis i als especialistes interessats en general els articles i els textos de caràcter científic generats en les activitats de la SCATERM.

El canvi és en la presentació. Aquesta col·lecció va presentar els primers números amb el format clàssic de llibre i va mantenir fins al 2011 la periodicitat anual. Aquesta periodicitat es va trencar el 2012 a causa de les circumstàncies econòmiques generals, que afectaven els pressupostos i obligaven a fer nous dissenys tant de les activitats com de les publicacions.

Doncs bé, aquest número 4 que em plau de presentar és el resultat d'aquest replantejament: un llibre de format digital, amb possibilitat de lectura també des de dispositius mòbils, amb una tirada en paper molt reduïda i possibilitat de tirades per encàrrec. Però, alhora, és un llibre amb el contingut esperable segons l'esperit de la continuïtat esmentada. En efecte, la primera secció («Estudis i projectes») aplega material textual del VI Seminari (2011) «Terminologia de les ciències de la vida: criteris i recursos», del VII Seminari (2012) «La nomenclatura química de la IUPAC en català» i de l'XI Jornada (2013) «La terminologia en el món educatiu: didàctica, recursos i estratègies».

En la línia dels objectius de la SCATERM, voldria remarcar que aquesta secció, per la diversitat temàtica que conté, a més de l'interès directe per als diversos especialistes dels temes que tracta, constitueix una mostra representativa del valor general o transversal de la terminologia.

La segona i la tercera seccions, «Crònica del curs 2011-2012» i «Crònica del curs 2012-2013», donen compte d'una manera detallada de les activitats ci-

entífiques que la SCATERM ha dut a terme, incloent-hi els aspectes organitzatius.

El responsable de publicacions de la SCATERM i els altres membres de la Junta Directiva que hi han col·laborat han elaborat i editat aquest número amb la màxima cura. Els agraeixo aquesta bona feina en nom de la SCATERM, com també al soci i exsecretari Josep M. Mestres el seu ajut per a resoldre detalls importants de la fase final de l'edició. I un últim punt destacable és que aquest llibre també en format de publicació electrònica és pioner en l'adopció d'aquesta tècnica per a les monografies que edita el Servei Editorial de l'Institut d'Estudis Catalans. Per tot això, és molt gran la satisfacció que tenim de veure represa la col·lecció «Memòries de la Societat Catalana de Terminologia».

ESTUDIS I PROJECTES

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 13-21

DOI: 10.2436/15.2503.02.26

Problemes terminològics de la biologia cel·lular

Mercè DURFORT

Institut d'Estudis Catalans, Secció de Ciències Biològiques

Societat Catalana de Biologia, Institut d'Estudis Catalans

Resum

La terminologia científica en català és complexa pel fet que molts noms provenen de l'anglès o del francès i encara no s'ha fixat llur traducció al català. Aquest problema és particularment greu en biomedicina i concretament en disciplines com la biologia cel·lular, la bioquímica i la genètica.

PARAULES CLAU: microvil·li, microscòpia de rastreig, semen i esperma, oòcit, lòbul, lobus i lobel, malaltia gènica i malaltia genètica.

Abstract: *Terminology issues with cell biology*

Scientific terminology in Catalan is a complex one due to the fact that many names come from English or French, their translation to Catalan having not yet been established. This problem is particularly severe in biomedicine, specifically in disciplines such as cell biology, biochemistry and genetics.

KEY WORDS: microvilli, scanning microscopy, semen and sperm, ovocyte, lobe, lobus and lobulet, gene disease and genetic disease.

1. INTRODUCCIÓ

Durant la presentació que en vaig fer amb ocasió del VI Seminari de la Societat Catalana de Terminologia («Terminologia de les ciències de la vida: criteris i recursos»), hi havia dos esquemes en el dossier. Cadascun té un missatge subliminal. El missatge en aquest esquema caricaturesc d'una cèl·lula (figura 1) és per

exemplificar la situació en què altres professors com jo, tant d'instituts com universitaris, ens trobem sovint. Nosaltres, com a mínim jo, confiem que els centres de terminologia ens dictin la terminologia. Aquests es representen pel nucli, que envia unes ordres determinades al citoplasma, on hi ha una cadena de producció que seríem els professors.

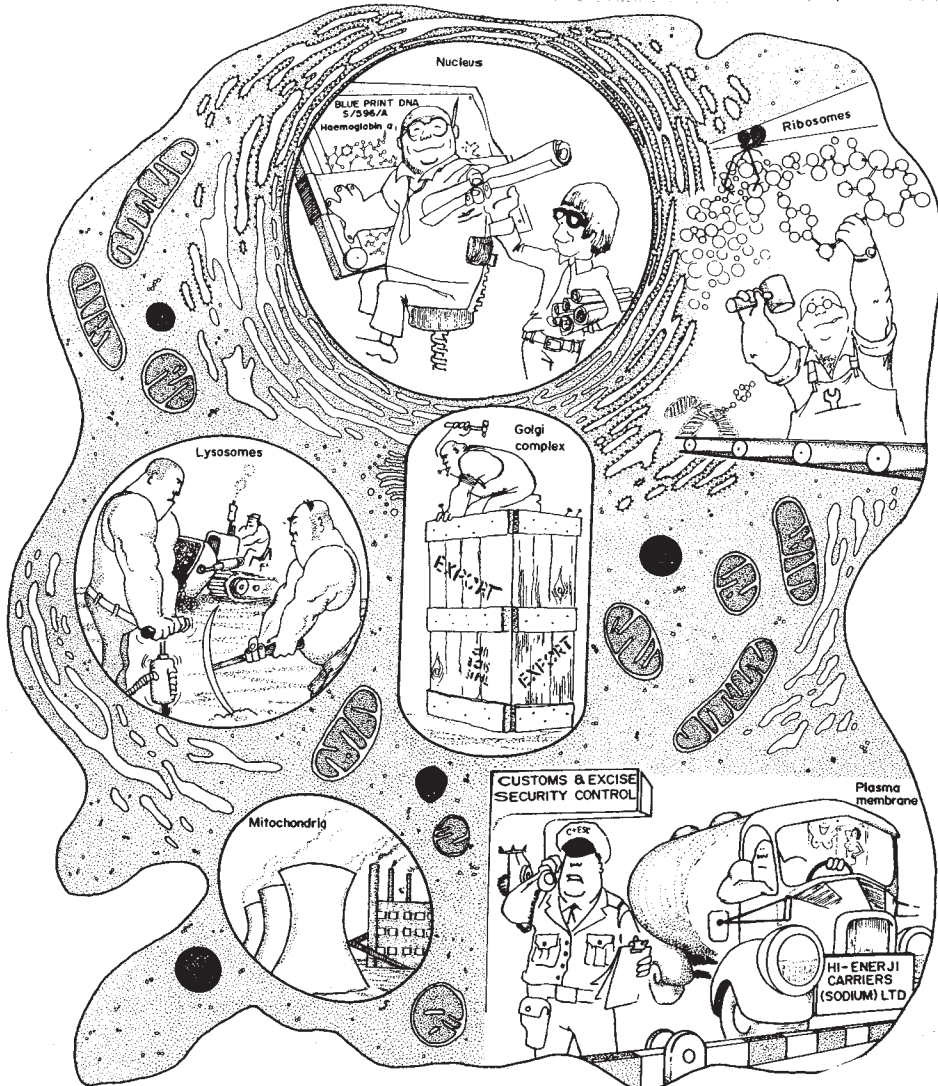


FIGURA 1. Esquema d'una cèl·lula

Ara bé, molts professors, per la nostra formació, tenim el nostre llenguatge habitual una mica contaminat. Per tant, una de les qüestions que ens hem de plantejar és, mitjançant aquesta trituradora que és el lisosoma de la cèl·lula, destruir tot el que utilitzem malament per poder fer les coses correctament. Això representa un esforç i una energia que a la cèl·lula proporcionen els mitocondris, i en el nostre cas principalment els mitocondris de les neurones.

Haig de dir que hi ha cèl·lules que, enlloc d'un nucli, en tenen dos o més. En el cas de la terminologia aquí a Catalunya hi ha diferents nuclis i aquests nuclis no sempre treballen sincrònicament. Això és una petita crítica en el sentit que als usuaris d'aquests centres ens compliquen una mica la vida perquè el que jo voldria és que em diguessin «Això és diu així» i punt. No vull reflexionar-hi. Els experts ja hi han reflexionat per mi. Jo el que haig de fer és transmetre els conceptes científics i fer-ho amb una terminologia el més acurada possible.

2. UNA TERMINOLOGIA EL MÉS ACURADA POSSIBLE

Aquest problema, de fet, no és nou ni en català ni en castellà. Accidentalment, no fa massa vaig trobar aquesta frase de Santiago Ramón i Cajal, quan preparava el seu discurs d'ingrés a la Real Academia Española de la Lengua, dirigida a Menéndez Pidal, el president.

Un dels paràgrafs d'aquesta carta diu: «Probablemente tratará “Sobre el estilo didáctico o científico”..., haré hincapié en el creciente alud de galicismos, anglicismos y aun germanismos con que los malos traductores deslustran, empobrecen y bastardean el tesoro de nuestro idioma».

Això ho podem traduir en català i ho subscriuiríem molts dels professors universitaris, si més no. I fixin-se que això és de l'any 1926. El problema que tenen els científics i els professors de llengua castellana són els mateixos que els nostres, encara que els nostres, en ocasions, estan agreujats.

3. TERMES PROBLEMÀTICS SELECCIONATS

He catalogat els termes que he seleccionat segons diversos criteris. Aquest primer model, el problema que ens plantejem de vegades, l'he posat en primer lloc, no solament perquè jo hi tinc molta mania, sinó pel fet que és la darrera consulta que em va fer el TERMCAT. Hi vaig contestar molt ràpidament perquè ni tan sols m'ho havia de rumiar. El problema està en el *microvil·li*. El *microvil·li*, tan en català com en castellà, el trobem moltes vegades molt mal traduït com a *microvellositat* (en castellà, *microvellosidad*).

Pel que fa a la histologia i la citologia, que utilitzen aquest terme habitualment, en histologia parlem d'una vellositat, que és una expansió alta i esvelta i

gairebé es pot veure macroscòpicament. Si anem a un mercat i ens fixem en la superfície d'un estómac o d'un budell, podem veure que és rugosa. Aquestes rugositats, que n'hi ha de molt llargues, són les vellositats. Per visualitzar les microvellositats ja cal un microscopi òptic i, finalment, els microvil·lis únicament es poden veure amb el microscopi electrònic.

És a dir, el problema d'aquesta incorrecció terminològica és d'escala. Per tant, vellositat, microvellositat i microvil·li són vàlids. El problema està en el microvil·li, i la consulta del TERMCAT s'originava en el fet que hi havia heterogeneïtat en la traducció d'aquest terme.

El segon esquema (figura 2), el de l'aparell de Golgi i complex de Golgi, fa referència a un problema que tenim alguns professors i autors de llibres d'especialitat que volem mantenir la terminologia que ens va donar la microscòpia òptica amb la nova terminologia que ens ha donat la microscòpia electrònica. Volem mantenir els dos noms perquè ens sembla que pot ser el més correcte.



FIGURA 2. Aparell de Golgi

La imatge d'aquest complex de Golgi en el microscopi electrònic és molt diferent de la que es veu en el microscopi òptic. En el microscopi òptic es veu com una salsitxa retorçada en les proximitats del nucli; en canvi, en l'electrònic es veu com una sèrie de paquets de sacs aplanats i d'extrems dilatats disposats l'un al costat de l'altre. Són dues imatges molt diferents.

Hi ha qui no fila prim i diu complex de Golgi a tot. Hi ha qui no fila prim i diu aparell de Golgi a tot. I hi ha qui fila més prim i que diferenciem les dues imatges.

El segon exemple, el de *scanning*, és escollit per qüestions de caire històric. Fa uns trenta anys la Societat Catalana de Biologia va organitzar una sessió de terminologia científica. Era presidida pel doctor Alsina i Bofill i en la mesa hi havia el doctor Oriol Casassas i també el doctor Bolòs. Els que hi vam assistir, joves professors universitaris, anàvem molt estimulats pensant que aprendríem moltes coses. He de dir que en vaig sortir molt i molt decebuda perquè, si hi vaig entrar amb molts dubtes, en vaig sortir amb molts més.

En acabar l'exposició van preguntar si algú tenia algun dubte i jo, adreçant-me al doctor Bolòs, que era catedràtic de la Facultat de Biologia, vaig plantejar el problema d'un microscopi que no feia gaires anys que s'havia inventat i que en anglès es diu microscopi de *scanning*. Ens els textos que llegíem en anglès o en francès, se li deia *scanning* en anglès i *balayage* en francès. En castellà s'utilitzaven diferents noms i en català sovint es feia servir l'anglicisme.

El doctor Bolòs va fer una intervenció molt maca, però una mica desorientadora i que no va reeixir. Ja que en aquest microscopi hi ha un feix d'electrons que es passeja per la mostra i on hi ha un clot dona un senyal i on hi ha una protuberància en dona una altra, és a dir que realment escombra, el terme francès de *balayage* està molt ben escollit. Llavors ell va pensar que podríem trobar que el terme més proper a *balayage* era el *balaiatge*, que és una feina agrícola que amb un rasclat se separa el gra de la palla i es va en un sentit i en l'altre successivament. Es va crear una discussió amb opinions a favor i opinions en contra, veus que deien que era molt rebuscat i ningú no ha va utilitzar mai.

La Societat Catalana de Biologia, en un moment determinat va tenir un president que era el doctor Palau i jo seguia amb la mania del rastreig en aquell moment i ho vaig plantejar a la junta directiva, de la qual era vicepresidenta. Ell va dir que s'ho pensaria i un bon dia que jo ja no recordava que li ho havia plantejat, va pensar en *escandallatge*. En l'àmbit de la literatura, quan es llegeix un poema per exemple, es pot fer aquesta operació de l'escandallatge, que sí que hi té una certa similitud.

La qüestió és que durant deu anys a les meves classes sempre deia *escandallatge*. Al final el TERMCAT va fer una cosa que fa sovint, que és, davant de tanta discussió, va consultar els usuaris de diferents centres universitaris i de recerca

sobre con denominaven el microscopi electrònic de *scanning*. Majoritàriament va sortir el terme *rastreig* i es va fixar d'aquesta manera.

Una altra qüestió és la del terme anglès *sperm*, que ens porta maldecaps en diferents sentits. Un d'ells és que de manera indiscriminada això pot voler dir espermatozoide o semen. Tant en castellà com en català hi ha el costum de parlar de l'esperma i no és l'esperma, sinó que s'ha de dir el semen, que és el conjunt dels espermatozoides i les secrecions que els acompanyen. Quan un home va a un andròleg, li fan, entre d'altres coses, un seminograma, és a dir, que fan un comptatge i una visualització dels espermatozoides per veure'n l'estat morfològic i llur mobilitat.

Però la tendència en els articles de *La Vanguardia* (que parlen d'aquest terme tot sovint i diuen que la qualitat de l'«esperma» disminueix cada any en la població catalana i valenciana) és fer servir majoritàriament el terme *esperma*, potser influenciats perquè coneixen l'esperma de la balena, però és incorrecte.

Quant a la cèl·lula, ens trobem en aquest cas, com en molts altres casos, que en el DIEC (*Diccionari de la llengua catalana* de l'Institut d'Estudis Catalans) hi ha dues entrades per designar la mateixa cèl·lula. És a dir que si busquem *espermatozoide*, defineix espermatozoide; però si cerco *espermatozou*, remet a *espermatozoide*. Quan vaig intervenir en la segona edició del DIEC vaig proposar suprimir el terme *espermatozou* perquè es presta a confusió, tenint en compte a més que els que ho volen fer bé, estudiants i professors, tenen tendència a emprar el terme *espermatozou* perquè és més diferent del terme castellà *espermatozoide*. És a dir que això afavoreix la tendència d'*espermatozou* per l'allunyament del castellà, quan el correcte segons el DIEC és *espermatozoide*.

Les sigles són un altre problema. Algunes, com ATP (adenosina trifosfat), no presenten cap problema. ADN i DNA, segons l'autor s'escriu d'una manera o de l'altra. No hi ha un consens en aquesta qüestió. Nosaltres hem traduït llibres de l'anglès i hem optat per mantenir la sigla anglesa i l'Institut també hi està d'acord. Però això produeix confusió.

Quant als llatínismes, quan en Jordi Leonart es va mirar el *Vocabulari de biologia de la reproducció* de la Secció de Ciències Biològiques de l'IEC i hi va veure que *in vivo* i *in vitro* no es representaven en cursiva es va escandalitzar. He de dir que l'Institut ho escriu en el DIEC i, per tant, no s'ha de representar en cursiva.

Aquest vocabulari ha tingut bastant d'èxit, però en Jordi Leonart i alguns membres de la meua secció trobaven que faltaven alguns termes relacionats amb la biologia de la reproducció, tot i que no en humans, sinó en peixos o invertebrats. Van suggerir introduir uns quants termes més perquè els vaig dir que hi hauria una segona edició.

Els vaig donar un termini de tres mesos perquè m'enviessin suggeriments per introduir i me n'han arribat diversos, la majoria per afegir coses; l'única cor-

recció és la del senyor Lleonart i se li ha fet cas. Malgrat que al DIEC apareixen *in vivo* i *in vitro* en lletra rodona, en la segona edició en línia ja s'hi representen en cursiva.¹

També hi ha casos d'ambigüitat conceptual. En el cervell parlem del *lòbul*; *lòbul frontal*, *lòbul temporal*. En el fetge parlem del *lobus hepàtic*. El fetge, la víscera més gran del cos, està dividit en tres masses grosses cadascuna de les quals és un *lobus*. Quan es talla el fetge i es mira al microscopi es veu una estructura repetitiva i hexagonal que rep el nom de *lobel hepàtic*.

Això no obstant, en una època determinada en tots els llibres en català es parlava de *lobulet hepàtic*. Aquest canvi ens és bastant més difícil als professors que als estudiants que comencen els estudis ara perquè si en el batxillerat ja els han explicat els continguts en un català correcte, no arriben al *lobulet hepàtic*.

A mi m'agradaria saber per què, tant en el DIEC com en el *Diccionari enciclopèdic de medicina*, a una estructura que forma part d'un conjunt d'un òrgan se l'anomena *lòbul* i en un altre òrgan se l'anomena *lobus*. Ja us he dit que a mi m'interessa que em diguin «això es diu així» i no profunditzo, però donat el caràcter d'aquest seminari crec que és interessant que ens ho preguntem.

La qüestió de l'òocit o l'ovòcit és una lluita que tenim fa molts anys els que ens dediquem a la biologia de la reproducció. Apareix tant en vertebrats com en invertebrats, tant els que treballem en biologia de la reproducció animal com humana, i s'escriu d'una manera o d'una altra segons el grau de purisme de l'autor. Nosaltres ens decantem per òocit, que és la forma que apareix tant en el *Diccionari enciclopèdic de medicina* com en el DIEC. Val a dir que els que hem intervingut en un també hem intervingut en l'altre.²

Hi ha altres confusions que tenen la seva explicació. El TERMCAT fa anys que planteja la pregunta de la diferència entre *malaltia genètica* i *malaltia gènica* i encara hi ha divergència d'opinions entre els experts.

També hi ha confusió entre els termes *instil·lació*, *infusió* i *injecció*. La infusió és la injecció d'una solució que es posa delicadament en una vena. Les injeccions poden ser intravenoses o intramusculars. Doncs la injecció intravenosa, en termes mèdics correctes, és una *infusió*.

La *instil·lació* és la introducció molt lentament en una vena d'un material disgregat molt finament, però que no és una solució. En algunes tècniques s'afegeix en una solució partícules de talc, que no es dissolen, i s'injecta en una vena; això és la *instil·lació*.

1. Durant la presentació, Josep M. Mestres va fer un incís per dir que, tot i que alguns llatinismes figuren al DIEC, l'Institut té el criteri de correcció de representar-los tots en cursiva per afavorir-ne l'homogeneïtat.

2. Algú del públic comenta que òocit és una composició de dues formes gregues i que ovòcit és un compost híbrid d'un llatí i un hel·lenisme.

En biologia es diu *mostrejar* per significar “buscar mostres” i s’hauria de veure per què no es poden recollir verbs que s’utilitzen entre els experts.

També hi ha termes recollits però difícils d’acceptar. Per exemple, el *complex sinaptinemal* (que és la forma correcta) enfront de *complex sinaptonemal*, o *taxinomia* (que és la forma correcta) enfront de *taxonomia*. Entre els experts s’accepta utilitzar *sinaptinemal*, però no s’accepta la denominació *taxinomia*.

Hi ha altres termes no recollits ni en català ni en castellà. Per exemple, *hair cells* està mal traduït perquè el terme en anglès ja s’aplica malament. En l’oïda hi ha unes cèl·lules sensorials amb unes extensions que semblen els tubs d’un orgue, tots a diferents alçades formant un pla inclinat, i que són rígids. Aquesta rigidesa ha fet que en anglès se’ls anomenés *hair* perquè són rígids com els cabells afaitats. Ni en català ni en castellà no hi ha una traducció fixada i en alguns documents en castellà es pot trobar la denominació *células peludas*. Però seria interessant trobar-hi una denominació diferent.

Quant a les fonts de consulta, s’haurien d’unificar alguns nuclis. Des de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, la Xarxa de dinamització lingüística fa anys que publica uns vocabularis: de biologia cel·lular, de bioquímica, de genètica i un en procés de redacció de fisiologia vegetal.

D’altra banda, la Universitat Autònoma de Barcelona va publicar un vocabulari de fisiologia animal que els professors de fisiologia animal de la Universitat de Barcelona van trobar incomplet. Si els professors de totes dues universitats haguessin treballat junts abans de la publicació, potser el producte hauria estat millor. Especialment perquè des de la Universitat de Barcelona també es planteja publicar un diccionari de fisiologia animal.

4. BIBLIOGRAFIA RELACIONADA AMB LA BIOLOGIA CEL·LULAR

ALBERTS, B. [et al.] (1994). *Biologia molecular de la cèl·lula*. Traducció de la 2a edició. Barcelona: Omega / Fundació Barcelona [Ha tingut cinc edicions (la darrera és del 2010). En català.]

ALBERTS, B. [et al.] (2010). *Biologia molecular de la cèl·lula*. Barcelona: Omega [Ha tingut cinc edicions (la darrera és del 2010). En castellà.]

ALEGRET, S. (1977). *Diccionari de l’utillatge químic*. Barcelona: Institut d’Estudis Catalans. També disponible en línia a: <<http://cit.iec.cat/DUQ>> [Consulta: 14 de novembre del 2011]

CASASSAS, O.; RAMIS, J. (1991-2002). [Diverses obres] Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Sanitat i Seguretat Social. («Col·lecció de Reculls Lexicogràfics Berenguer Sarriera»)

Diccionari de biologia cel·lular (1994). Barcelona: TERMCAT, Centre de Terminologia

Diccionari de la llengua catalana (2007). 2a ed. Barcelona: Institut d’Estudis Catalans.

També disponible en línia a: <<http://dlc.iec.cat>> [Consulta: 14 de novembre del 2011]

- Diccionari d'immunologia* (2005). Barcelona: TERMCAT, Centre de Terminologia / Masson
- Diccionari enciclopèdic de medicina* (2000). 2a ed. Barcelona: Enciclopèdia Catalana. També disponible en línia a: <<http://www.medic.cat>> [Consulta: 14 de novembre del 2011]
- NAVARRO, F. A. (2000). *Diccionario crítico de dudas inglés-español de medicina*. Madrid: McGraw-Hill: Interamericana
- Optimot* [en línia]. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2007 <<http://optimot.gencat.cat>> [Consulta: 14 de novembre del 2011]
- Què Cal Saber?: Fitxes lexicogràfiques de la Societat Catalana de Biologia* (1996). Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. Societat Catalana de Biologia. [Recull revisat de les fitxes núm. 1-100, amb un índex alfabètic]
- RIERA, C. (1994). *El llenguatge científic català*. Barcelona: Barcanova
- SANS SABRAFEN, J. (2004). *L'evolució de l'ús del català en medicina a Catalunya durant el segle XX*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. («Monografies de les Seccions de Ciències»; 17)
- Vocabulari de biologia cel·lular* (2005). 2a ed. Barcelona: Universitat de Barcelona. Xarxa de Dinamització Lingüística
- Vocabulari de biologia de la reproducció* (2011). Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques
- Vocabulària* [en línia]. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2007 <<http://www.ub.edu/sl/vocabularia/archives/tag/biologia>> [Consulta: 14 de novembre del 2011]

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 23-31

DOI: 10.2436/15.2503.02.27

Críteris terminològics en ciències de la vida i de la salut

M. Antònia JULIÀ

Àrea de Productes i Serveis del TERMCAT

majulia@termcat.cat

Resum

Aquest article recull, amb la mínima adaptació necessària, la comunicació del mateix títol exposada en el VI Seminari de Terminologia de la SCATERM («Terminologia de les ciències de la vida: criteris i recursos») el novembre de 2011. El propòsit de tal presentació va ser mostrar i caracteritzar els recursos i criteris terminològics en línia accessibles des del web del TERMCAT, contextualitzant-ho a partir de la feina que fan habitualment els terminòlegs del Centre. Es va plantejar com una visita comentada per les pàgines web de la institució que contenen informació sobre criteris i recursos terminològics relacionats amb les ciències de la vida i de la salut.

Per reproduir de la manera més fidel possible l'esperit de la comunicació, oral i sense guió escrit, aquest article inclou hiperenllaços a les pàgines visitades durant l'exposició (en algun cas, actualitzant les referències).

PARAULES CLAU: criteris i recursos terminològics, ciències de la vida i de la salut.

Abstract: *Terminology criteria in life and health sciences*

This article reflects, with the minimum adjustment needed, the lecture made on the same subject during the VI Terminology Seminar of the Catalan Society of Terminology ("Terminology on life sciences: criteria and resources") in November 2011. The aim of such presentation was to show and characterise on-line terminological resources and criteria accessible on the TERMCAT website, in the context of the work done by this Centre's terminologists. It was planned as a guided tour through the institution's webpages containing information on terminology criteria and resources related to life and health sciences.

In order to reproduce as faithfully as possible the spirit of the lecture —oral and without a written script— this article includes hyperlinks to the pages visited during the actual presentation (in some cases, by means of updating the references).

KEY WORDS: terminology criteria and resources, life and health sciences.

1. PER COMENÇAR

La terminologia que un especialista en ciències de la vida o de la salut ha de dominar és complexa. A banda de les característiques pròpies del seu llenguatge d'especialitat, sovint té la necessitat d'utilitzar tecnicismes d'altres àrees, ja sigui per raons instrumentals o a causa de la transdisciplinarietat de molts termes. En aquest article volem fer èmfasi en els recursos terminològics en línia i, especialment, en els criteris sobre terminologia relacionats més o menys directament amb la biomedicina que els usuaris poden consultar lliurement en el web del TERMCAT (<http://www.termcat.cat>)¹.

I què entenem per *criteris terminològics*? Si bé el diccionari de la llengua general defineix *criteri* com «norma per jutjar una cosa, judici, discerniment», en aquest article ens referirem als criteris com a pautes pràctiques per al treball terminològic, enteses com a recomanacions o normes d'ús que es fonamenten en raons lingüístiques, terminològiques, pragmàtiques o estandarditzadores.

Aquests criteris intenten donar al terminòleg, a l'expert o a qualsevol usuari elements per triar la solució terminològicament més adequada, per delimitar i definir conceptes i, sobretot, per poder prendre decisions i resoldre dubtes relatius a la terminologia. Estan concebuts com a punts de referència comuns, fruit de la convenció i amb un caràcter eminentment pràctic.

La necessitat de disposar de criteris metodològicament sòlids sorgeix d'una manera directa en la pràctica quotidiana del treball terminològic, que serà, per tant, el fil conductor d'aquesta exposició.

2. D'ON SORGEIX LA NECESSITAT D'ESTABLIR CRITERIS?

El TERMCAT desenvolupa la seva activitat en diverses línies de treball, però aquí ens referirem només a les més productives des del punt de vista de la creació de recursos i de criteris relacionats amb la terminologia biomèdica.

2.1. Treball de normalització terminològica

La *normalització terminològica*² té com a objectiu la revisió i l'estandardització de neologismes del lèxic d'especialitat, en col·laboració amb els experts de

cada camp, sempre d'acord amb els preceptes normatius de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC). És bo tenir present que la feina de normalització del TERMCAT complementa la feina de normativització de l'IEC. Finalment, és l'Institut qui, a través de la Secció Filològica, té coneixement dels neologismes aprovats i, si escau, els recull en el diccionari normatiu, el *Diccionari de la llengua catalana*.

La normalització de la terminologia catalana s'articula al voltant del Consell Supervisor³ del TERMCAT, òrgan permanent i col·legiat que es reuneix quinzenalment per estudiar els casos terminològics que s'han de normalitzar o per aprovar documents de criteris lingüístics aplicables al treball terminològic en sentit ampli.

El Consell Supervisor està format per membres de la Secció Filològica de l'IEC, membres del TERMCAT, membres designats per l'IEC i el TERMCAT i assessors geolingüístics externs. Hi participen, doncs, lingüistes, terminòlegs i experts de diferents camps d'especialitat. D'aquesta forma, el Consell Supervisor pot prendre les decisions amb una perspectiva global, que abasta els vessants lingüístic, terminològic i d'ús.

El paper del Consell Supervisor consisteix a garantir que els neologismes aprovats respectin el sistema lingüístic en què s'insereixen, s'acordin amb els principis metodològics de la terminologia i, per últim i molt important, comptin amb el vistiplau i la implicació dels especialistes, ja que si no existeix aquesta implicació, els neologismes no s'implantaràn.

En les reunions del Consell Supervisor s'estudien els *dossiers de normalització*, preparats per la secretaria del Consell. Cadascun dels dossiers aplega informació diversa i molt completa de cada cas en estudi: alternatives de denominació, amb remissions, equivalències en altres llengües, propostes de definició, definicions complementàries, contextos... Es dona molta rellevància a l'opinió d'especialistes representatius de l'àmbit consultats per a cada cas en estudi.

Una versió simplificada del dossier de normalització⁴ està disponible en el web del TERMCAT, a fi que qualsevol usuari interessat a fer un suggeriment d'estudi d'un terme pugui fer-nos arribar la seva proposta, articulant-la amb tota la informació necessària.

2.1.1. Normalització de neologismes

Esmentaré dues dades sobre la normalització dels neologismes relacionats amb les ciències de la vida i de la salut. Per valorar l'impacte dels termes de l'àmbit biomèdic en la creació de termes nous, penseu que des que el Consell Supervisor va començar la seva tasca s'han normalitzat uns 7.150 termes, dels quals n'hi ha més de 1.000 que corresponen a l'àmbit de la medicina i la biologia, sense comptar altres camps afins com ara l'agricultura o l'alimentació.

Per triar un exemple dels neologismes normalitzats, el terme *receptor de localització*, que podeu consultar al Cercaterm⁵, és el neologisme proposat en català corresponent al terme anglès *homing receptor*. En aquest cas, a partir d'un seguit d'alternatives denominatives en llengua catalana, es va optar per aquesta denominació descriptiva perquè resulta formalment adequada i transparent, es documenta anàlogament en francès (sempre es té en compte el que fan altres llengües de cultura properes a la nostra) i, com a raó de pes, és la forma preferida pels especialistes.

2.1.2. Aprovació de criteris

El Consell Supervisor ha aprovat criteris relacionats amb peticions sorgides en el curs de treballs sectorials o d'assessorament terminològic. És el cas dels criteris per a la denominació d'animals⁶, de races d'animals domèstics⁷, de malalties parasitàries⁸ o d'enzims⁹. També, en altres ocasions, el Consell ha intervingut en la ratificació d'alguns textos oficials, com l'adaptació de la versió catalana de les denominacions comunes internacionals de fàrmacs¹⁰ (consultable en el diccionari en línia Lèxic de fàrmacs¹¹).

2.1.3. Sessions de normalització

Les sessions de normalització són reunions de treball que es duen a terme quan, durant un treball sectorial o en el context d'un assessorament, es detecta la necessitat de normalitzar (i consensuar) un gran nombre de termes pertanyents a un mateix camp del saber. Aleshores es convoca una sessió amb experts representatius del diferents àmbits del sector (empresarial, administratiu, acadèmic, etc.), per proposar-los un debat sobre aquests termes.

Aquestes trobades generen un entorn de dinamització molt operatiu, perquè els especialistes poden debatre sobre la terminologia pròpia amb un cert distanciament de la feina de cada dia. Solen ser molt productives i fan possible un intercanvi de coneixement enriquidor. En l'àmbit biomèdic se n'han fet, per exemple, sobre neurociència, recerca clínica, farmacologia, immunologia o atenció a les malalties cròniques. D'aquestes sessions se'n fa sempre difusió¹² a través del web, i d'altres mitjans (com ara el butlletí electrònic o missatges a les xarxes socials).

2.2. Treball d'assessorament terminològic

Una segona línia d'activitat terminològica correspon als serveis d'assessorament¹³ del TERMCAT, adreçats tant a persones com a institucions. Comprenen

l'assessorament terminològic, la consultoria per a l'elaboració, traducció o edició d'obres especialitzades, la localització de productes informàtics i l'assessorament documental.

Centrant-nos en l'assessorament terminològic puntual, aquest servei es vehicula a través del Cercaterm⁵. És un motor de cerca multilingüe, de lliure accés, classificat temàticament i en actualització permanent, que actualment ofereix més de 230.000 fitxes, amb prop de 920.000 denominacions en diverses llengües.

Els usuaris registrats, a més, poden accedir al servei d'atenció personalitzada¹⁴ per formular consultes sobre dubtes terminològics. Orientativament, l'any 2010 es van resoldre 2.919 consultes personalitzades, de les quals gairebé un 25 % es refereixen a termes de ciències de la vida o de la salut.

Les preguntes més freqüents dels usuaris són «És correcte el terme...?» o «Com s'ha de denominar en català...?». Per exemple, un consultant demanava si cal traduir o no els topònims que formen part de denominacions, com ara en noms de malalties o de soques de virus. La resposta és que normalment el topònim es tradueix si té tradició d'ús en català i es troba documentat en obres de referència en llengua catalana, com ara la *Gran Enciclopèdia Catalana* o documents publicats per l'IEC. És a dir, si hi ha una proposta amb autoritat que avaluï l'ús d'aquest topònim adaptat al català, és preferible traduir-lo. D'acord amb aquesta proposta, doncs, les denominacions més adequades serien *soca A/Victòria/210/2009*, *virus de Norwalk*, *conjuntivitis de Newcastle*, *febre maculada de les Muntanyes Rocalloses* o *hantavirus del canal de Black Creek*.

2.3. Treball d'elaboració d'obres terminològiques

Una tercera línia d'activitat del TERMCAT és l'elaboració de productes terminològics¹⁵, abans majoritàriament en paper i avui dia, en línia¹⁶. El treball sectorial propicia particularment la concreció de criteris, ja que es tracta en profunditat un camp del saber determinat i es freqüent detectar tipologies de termes que comparteixen algun tret sobre el qual cal prendre una decisió global.

En l'àmbit de les ciències de la vida i de la salut, un exemple emblemàtic és el *Diccionari de veterinària i ramaderia*¹⁷. A banda de la dimensió de l'obra (conté més de 6.000 termes), durant l'elaboració es van establir alguns dels criteris abans esmentats (denominació d'animals⁶ i de races d'animals domèstics⁷), que donen indicacions sobre l'ús de gentilicis, preposicions, majúscules o manlleus, sobre l'ordre dels mots i sobre els usos del guionet.

A més a més, actualment els usuaris disposen del servei Terminologia Obera¹⁸, que permet la descàrrega de repertoris terminològics d'interès general, procedents de treballs de recerca terminològica duts a terme pel TERMCAT. La descàrrega s'ofereix en diversos formats i sota llicències Creative Commons. S'hi pot

accedir temàticament i obtenir, en el cas que ens ocupa, el conjunt de repertoris de ciències de la vida i de la salut.

3. QUÈ ES TÉ EN COMPTE PER ESTABLIR UN CRITERI TERMINOLÒGIC?

Un cop detectada la necessitat de disposar d'un criteri per resoldre adequadament una qüestió terminològica determinada, s'intenta trobar un punt d'equilibri entre tres tendències: la internacionalitat (és a dir, que no entri en contradicció amb el que fan altres llengües de cultura o el que recomanen les institucions estandarditzadores internacionals), la genuïnitat lingüística i la tradició terminològica en llengua catalana, i el consens dels experts i usuaris de la terminologia.

Quant a la representativitat sectorial, d'acord amb les característiques pròpies de cada àmbit del saber, s'escolta la veu dels diversos experts: dels lingüistes i terminòlegs, dels professionals sectorials (universitats, clíniques, empreses privades...) i dels organismes, institucions, obres i autors de referència, com la Secció Filològica i l'IEC. Sense oblidar les recomanacions ISO, les traduccions de manuals (com ara, el llibre verd o el llibre taronja de la IUPAC) o l'obra de persones com Carles Riera, Lluís Marquet, Oriol Casassas, Joaquim Ramis o Màrius Foz, que han fet aportacions importants al llenguatge biomèdic en català. També es tenen en compte obres en altres llengües, com el *Diccionario de dudas* de Fernando Navarro en castellà, o el manual d'estil del Consell d'Editors de Ciència nord-americans (el *Scientific Style and Format* del Council of Science Editors) en anglès.

Com a exemple, esmentem el cas del criteri per a la denominació de les malalties parasitàries⁸, que va ser estudiat en una sessió de normalització l'any 2000, en què es va fer cas del parer dels especialistes, partidaris d'aplicar les recomanacions de l'Associació Mundial per al Progrés de la Parasitologia Veterinària. Per aquest motiu, es va optar per la unificació formal i es va prioritzar el sufix *-osi* en detriment dels sufixos *-asi*, *-iasi*, *-iosi*, per a adaptar les denominacions catalanes d'aquestes malalties als usos i recomanacions dels organismes internacionals.

4. COM S'APLIQUEN, DIFONEN I MANTENEN ELS CRITERIS TERMINOLÒGICS?

Els criteris establerts, a banda d'aplicar-se en les obres terminològiques i les bases de dades del Centre, s'han de difondre i mantenir actualitzats, perquè el progrés científic i tecnològic sovint obliga a valorar replantejaments. Per tant, els criteris s'apliquen d'una manera sistemàtica, congruent i global i, un cop aplicats, se'n fa difusió pública. Des del Centre es fa un seguiment permanent i un rastreig de possibles canvis que puguin afectar els criteris vigents.

A continuació esmentarem diversos exemples de com es difonen els criteris terminològics en diferents seccions del web del TERMCAT, a un nivell més especialitzat o més divulgatiu, amb la voluntat de potenciar la transferència de coneixement terminològic cap als usuaris.

a) Tot i que en aquesta exposició els exemples citats es refereixen a casos terminològics sorgits del treball dut a terme en el Centre, no vol dir que aquesta sigui l'única opció possible. Per exemple, quan la Secció Filològica va fer públics els criteris renovats del guionet o el de la *e* epentètica, les esmenes derivades es van aplicar en totes les bases de dades del TERMCAT, amb una atenció especial en les fitxes del Cercaterm⁵.

b) Amb la finalitat de representar les dades d'una manera més precisa i de donar als usuaris més elements de judici per valorar-les, des de mitjan 2011 s'aplica a les fitxes del Cercaterm un marcatge de procedència¹⁹ que permet als usuaris fer una apreciació qualitativa de la informació que ofereix cada fitxa terminològica. D'aquesta manera, un usuari pot distingir, per exemple, termes que provenen de decisions del Consell Supervisor, de traducció de normes UNE, de productes terminològics del TERMCAT o de fitxes cedides per altres organismes o persones.

c) Des de mitjan 2011 les fitxes dels termes normalitzats consultables en el Cercaterm⁵ (i en la Neoloteca²⁰) inclouen un extracte de l'acta del Consell Supervisor on es detallen els criteris terminològics²¹ en què s'ha basat la decisió final.

d) En l'apartat del web Criteris i metodologia²² es poden trobar tots els documents que s'han esmentat, i d'altres més especialitzats. Hi ha criteris metodològics per al treball terminològic (relacionats amb la bibliografia, la documentació, l'ordenació de termes, la recerca terminològica, etc.) i criteris lingüístics (abreviacions, indicadors de llengua, tractament dels manlleus, etc.).

e) En l'apartat Col·lecció En Primer Terme²³ es pot accedir a informació sobre aquesta col·lecció de llibres, que ofereix al conjunt dels usuaris els documents relacionats amb la recerca terminològica que fa el TERMCAT.

f) A l'apartat del web Comentaris terminològics²⁴ es publiquen en format d'apunt breu textos de divulgació de terminologia, amb abundant informació sobre criteris, classificats en tres seccions: L'apunt terminològic²⁵, La finestra terminològica²⁶ i La consulta del mes²⁷.

5. PER CONCLoure

Com a conclusió, i per fer una mirada endavant, esmentem dos projectes en curs que possibilitaran, sens dubte, l'establiment i la difusió de nous criteris terminològics. D'una banda, l'obra *Noms de plantes: Corpus de fitonímia catalana*, en què es recullen noms populars de plantes en català, incloent-hi les variants dialectals. D'una altra, l'actualització del *Diccionari enciclopèdic de medicina* en línia,

en què el TERMCAT col·labora amb els autors (l'IEC, l'Acadèmia de Ciències Mèdiques i de la Salut de Catalunya i de Balears i Enciclopèdia Catalana, SAU), amb l'encàrrec d'ocupar-se de la gestió terminològica. Esperem, doncs, poder presentar aquests resultats i compartir-los amb la comunitat d'usuaris en un futur proper.

6. LLISTA DE REFERÈNCIES

- (1) <<http://www.termcat.cat>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (2) <http://www.termcat.cat/ca/El_TERMCAT/Linies_Actuacio/#Normalitzacio> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (3) <http://www.termcat.cat/ca/El_TERMCAT/Centre_De_Terminologia/#Supervisor> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (4) <<http://www.termcat.cat/docs/docs/DossierNormalitzacio.doc>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (5) <<http://www.termcat.cat/ca/Cercaterm>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (6) <<http://www.termcat.cat/docs/docs/DenominacioAnimals.pdf>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (7) <<http://www.termcat.cat/docs/docs/DenominacioRacesAnimals.pdf>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (8) <<http://www.termcat.cat/docs/docs/DenominacioMalaltiesParasitaries.pdf>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (9) <<http://www.termcat.cat/docs/docs/DenominacioEnzims.pdf>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (10) <http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/12/docs/DL/LexicFarmacsDCI.pdf> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (11) <http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/12/> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (12) <<http://www.termcat.cat/ca/Actualitat/Noticies/356/>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (13) <http://www.termcat.cat/ca/El_TERMCAT/Linies_Actuacio/#Assessorament> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (14) <<http://www.termcat.cat/ca/Registre/>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (15) <http://www.termcat.cat/ca/El_TERMCAT/Linies_Actuacio/#Elaboracio> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (16) <http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (17) <http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/163> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (18) <<http://www.termcat.cat/ca/TerminologiaOberta/>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (19) <<http://www.termcat.cat/ca/Actualitat/Noticies/179/>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (20) <<http://www.termcat.cat/ca/Neoloteca/>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (21) <<http://www.termcat.cat/ca/Actualitat/Noticies/167/>> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (22) <http://www.termcat.cat/ca/El_TERMCAT/Linies_Actuacio/#Criteris> [Consulta: 15 octubre 2013]

- (23) <http://www.termcat.cat/ca/El_TERMCAT/Linies_Actuacio/#Colleccio> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (24) <http://www.termcat.cat/ca/Comentaris_Terminologics/> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (25) <http://www.termcat.cat/ca/Comentaris_Terminologics/Apunts_Terminologics/> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (26) <http://www.termcat.cat/ca/Comentaris_Terminologics/Finestra_Neologica/> [Consulta: 15 octubre 2013]
- (27) <http://www.termcat.cat/ca/Comentaris_Terminologics/Consultes_Terminologiques/> [Consulta: 15 octubre 2013]

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 33-38

DOI: 10.2436/15.2503.02.28

Recursos terminològics en línia de les ciències de la vida

Ricard ROCA

Societat Catalana de Biologia. Institut d'Estudis Catalans

Resum

En aquest article es repassen algunes de les eines en línia més útils per a professionals de la llengua pel que fa a dos camps terminològics de les ciències de la vida especialment complexos des del punt de vista ortotipogràfic: la taxonomia i la nomenclatura de gens i proteïnes. S'hi esmenten unes quantes normes bàsiques i es donen una sèrie de recursos en línia per facilitar les consultes habituals que pot necessitar el professional de la llengua.

PARAULES CLAU: eines en línia, terminologia, ciències de la vida, taxonomia, nomenclatura de gens i proteïnes.

Abstract: *Terminology on-line resources of life sciences*

In this paper a review is made of some of the on-line resources more useful to language professionals as regards two terminology fields in life sciences especially complex from the orthotypographic viewpoint: taxonomy, and nomenclature of genes and proteins. Various basic rules are mentioned and a series of on-line resources are given in order to facilitate the usual queries needed by language professionals.

KEY WORDS: on-line tools, terminology, life sciences, taxonomy, nomenclature of genes and proteins.

1. INTRODUCCIÓ

Alguns camps d'aplicació de la terminologia són especialment complexos des del punt de vista ortotipogràfic. En el cas de les ciències de la vida, dos dels casos són la taxonomia i la nomenclatura de gens i proteïnes. En tots dos casos,

l'ortotipografia està regulada per codis i normes escrites complexos, que sovint introdueixen canvis. El Web (entès com a sistema de consulta i publicació de documents accessible als ordinadors en xarxa) ha representat una millora substancial pel que fa a la consulta d'aquestes normes, atès que la fa molt més àgil i ràpida, i permet que els materials i criteris nous siguin accessibles molt abans del que ho serien amb els mitjans de publicació en paper habituals.

2. TAXONOMIA

No hi ha un únic codi que reguli la taxonomia de tots els éssers vius, sinó que els organismes estudiats tradicionalment per la zoologia, la botànica, la microbiologia i la virologia tenen codis diferents, que són, respectivament, el *Codi internacional de nomenclatura zoològica* (ICZN), el *Codi internacional de nomenclatura d'algues, fongs i plantes* (ICN), el *Codi internacional de nomenclatura bacteriana* (ICNB) i el Comitè Internacional de Taxonomia de Virus (ICTV). Aquests codis estableixen normes que poden ser lleugerament diferents, tot i que es basen, tret dels dels virus, en la **nomenclatura binomial** i els **tàxons supraespecífics**.

La nomenclatura binomial va ser sistematitzada per Carl von Linné. En aquesta, el nom d'una espècie consta d'un **gènere** i un **epítet específic**, escrits en cursiva. El nom del gènere s'escriu amb majúscula inicial, i l'epítet específic en minúscules (p. ex., *Hypoderma bovis*) i, després de la primera citació, el gènere es pot abreujar amb la majúscula inicial seguida de punt (*H. bovis*).

La cursiva té funció emfàtica i, si cal, es pot substituir pel subratllat. No és obligatòria en llistes i índexs en què tot el que apareixen són noms científics, ja que no cal distingir-los del text principal. En contextos formals, com descripcions i altres treballs acadèmics, se cita l'autoritat que ha anomenat l'espècie, escrita en rodona: *Patella vulgata* (Linnaeus, 1758). Hi ha abreviacions establertes per als noms de les autoritats; per exemple, Linnaeus esdevé L. L'any que de vegades es posa després de l'autoritat només és obligatori per a zoòlegs, no per a botànics. Hi ha, també, tota una sèrie d'abreviatures (com sp., per a referir-se a espècie, quan només es vol esmentar el gènere), que s'escriuen en rodona.

Els tàxons supraespecífics tenen un nom formal llatí i, en moltes llengües romàniques, un nom vulgar (p. ex., *Mollusca* i mol·luscs). En català, com en altres llengües romàniques, el nom llatí només s'usa en contextos molt formals, però en anglès, per exemple, s'usa sempre el nom llatí, tret de casos en què s'ha lexicalitzat un nom comú. El nom llatí s'escriu en rodona i amb majúscula inicial, mentre que el nom català s'escriu com un nom comú, en minúscules i rodona. Alguns tàxons supraespecífics acaben amb un sufix determinat, depenent del tipus d'organisme. Alguns exemples d'angiospermes: *-àcies*, *-als*, *-fits*, etc. I alguns exemples d'animals: *-formes*, *-ids*, *-pters*, etc.

En els quatre subapartats següents s'esmenten unes quantes adreces on es poden trobar alguns codis taxonòmics per a poder consultar-los en línia:

2.1. *Nomenclatura zoològica*

En relació amb la nomenclatura zoològica és imprescindible esmentar el *Codi internacional de nomenclatura zoològica* (<http://www.nhm.ac.uk/hosted-sites/iczn/code/>), el web de l'ICZN (<http://iczn.org/>) i la base de dades de Zoobank (<http://www.zoobank.org/>).

2.2. *Nomenclatura d'algues, fongs i plantes*

En aquest aspecte, l'adreça imprescindible es la del *Codi internacional de nomenclatura d'algues, fongs i plantes* (<http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm>). Aquesta versió és el *Codi de Viena* de 2005, la immediatament anterior a l'actual, de 2011, coneguda com a *Codi de Melbourne*.

Com a codi complementari, hi ha el *Codi internacional de nomenclatura de plantes cultivades*.

2.3. *Nomenclatura bacteriana*

En aquest respecte, l'adreça imprescindible és la del *Codi internacional de nomenclatura bacteriana* (un resum del text publicat del qual és accessible a <http://www.bacterio.cict.fr/foreword.html>), la base de dades taxonòmica de l'LPSN o *List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature* (<http://www.bacterio.cict.fr/>) i l'*International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* (<http://ijs.sgmjournals.org/>).

2.4. *Nomenclatura de virus*

Els noms científics d'espècies de virus no segueixen la nomenclatura binomial, com ocorre amb els organismes cel·lulars. Consten de diversos mots (normalment en anglès) seguits del terme *virus*. S'escriuen en cursiva amb majúscula inicial només en la primera paraula i en les que corresponguin a noms propis. Per exemple, *Influenza A virus*, en català esdevé *virus de la grip A*. També, la classificació de l'ICTV usa codis decimals per a una identificació més precisa de les espècies, amb els nivells de tàxons separats per punts (p. ex., 00.046.0.01.001 és el codi d'aquest virus).

Els tàxons supraespecífics dels virus no són els mateixos que per als organismes cel·lulars, i van de l'ordre a l'espècie (amb alguns tàxons infraespecífics).

Igual com passa amb la resta d'organismes, els tàxons dels virus també acaben amb sufixos determinats, segons el rang (-*virus*, -*virinae*, -*viridae* i -*virales*). Aquests noms, en usos formals, s'escriuen en cursiva i amb majúscula inicial, com per exemple, *Picornaviridae*.

I ara esmentem un parell d'adreces imprescindibles per a la nomenclatura de virus: la del web de l'ICTV (<http://www.ictvonline.org/index.asp?bhcp=1>) i la de *Codi de nomenclatura de virus* (http://www.ictvonline.org/codeOfVirusClassification_2002.asp).

3. NOMENCLATURA DE GENS I PROTEÏNES

Hi ha unes normes ortotipogràfiques més o menys genèriques per a escriure els diferents tipus de gens i proteïnes, encara que en molts casos per a cada organisme model que s'estudia (és a dir, els organismes en què es coneix millor el genoma i el proteoma) canvien en aspectes més específics, amb la qual cosa, dependent de l'abast de l'obra cal consultar les regles amb profunditat amb l'autor. Per regla general, els **gens** s'escriuen en cursiva i les **proteïnes** que codifiquen, en rodona. Per exemple, la proteïna que codifica el gen *shh* en *Xenopus* és *shh*. Per analogia, també s'escriuen en cursiva les denominacions dels **genotips** i en rodona les dels **fenotips**. Els gens **ortòlegs** entre espècies es denominen amb les mateixes lletres, sense afegir-ne d'altres que facin referència a l'espècie (com *Z* per al peix zebra, una pràctica antiga en aquesta espècie). Per exemple, *SHH* i *Shh* són gens ortòlegs en humans i ratolí.

Com hem dit, cada **organisme model** segueix les seves regles ortogràfiques pel que fa a les majúscules, els superíndexs i altres símbols que s'utilitzen en la nomenclatura. Aquestes regles es mantenen actualitzades en línia mitjançant dues eines: les **normes de nomenclatura** i les **bases de dades** de gens i proteïnes. En les normes de nomenclatura hi ha les especificacions generals, i en les bases de dades es poden consultar els noms de símbols i proteïnes, que poden estar actualitzats després de la publicació de les normes. Els investigadors que fan recerca amb un organisme determinat són els que proposen el nom per als gens, d'acord amb les regles establertes.

Dependent de l'organisme, es diferencia entre el **nom complet** del gen i el **símbol** del gen. Aquesta distinció es pot estendre a les proteïnes. Per exemple, *shh* és un símbol i *sonic hedgehog* és el nom complet que hi correspon. De vegades, però, alguns noms de gens establerts abans de la codificació actual es mantenen per tradició encara que no segueixin les regles establertes.

A continuació esmentem algunes institucions que s'encarreguen d'establir la nomenclatura per a diferents organismes model, juntament amb algunes regles concretes per a cada cas, i adreces amb normes en línia i bases de dades.

Pel que fa a la nostra espècie, *Homo sapiens*, l'HGNC (HUGO Gene Nomenclature Committee) estableix la nomenclatura per als gens. Els gens humans s'escriuen amb totes les lletres en majúscula, en cursiva, i les proteïnes s'escriuen igual, però en rodona.

Normes de l'HGNC: <http://www.genenames.org/guidelines.html>.

Base de dades de l'HGNC: <http://www.genenames.org/>.

Pel que fa a rates i ratolins, els gens s'escriuen amb la primera lletra majúscula i la resta en minúscula, i les proteïnes s'escriuen amb totes les lletres en majúscula. Per exemple, el gen és *Shh* i la proteïna, SHH.

Normes de l'MGI (o *Mouse Genome Informatics* del The Jackson Laboratory, EUA): <http://www.informatics.jax.org/mgihome/nomen/gene.shtml>.

Base de dades de l'MGI: <http://www.informatics.jax.org/>.

Per a les espècies següents no esmentarem cap detall de les normes, a causa de la seva complexitat, però oferim les adreces d'aquestes normes mateixes i de les bases de dades en línia.

Drosophila sp.

Normes de FlyBase (base de dades vinculada a les universitats nord-americanes de Harvard i Indiana i a la britànica de Cambridge): http://flybase.bio.indiana.edu/static_pages/docs/nomenclature/nomenclature3.html.

Base de dades de FlyBase: <http://flybase.bio.indiana.edu/>.

Arabidopsis thaliana

Normes de TAIR (o *The Arabidopsis Information Resource*, vinculada a la Carnegie Institution, EUA): <http://www.arabidopsis.org/portals/nomenclature/guidelines.jsp>.

Base de dades de TAIR: <http://www.arabidopsis.org/>.

Escherichia coli i altres bacteris

Normes al web de la Universitat de l'Estat de San Diego (SDSU, en les sigles angleses): <http://www.sci.sdsu.edu/~smaloy/MicrobialGenetics/topics/mutations/nomenclature-v3.pdf>.

Bases de dades del CGSC (*Coli Genetic Stock Center*, de la Universitat nord-americana de Yale): <http://cgsc.biology.yale.edu/index.php>.

Finalment, cal esmentar un grup d'eines en línia molt útils, que són les bases de dades conjuntes, que agrupen informació sobre diversos organismes model, i faciliten molt la feina de cerca de gens compartits, sobretot per a veure les analogies ortotipogràfiques entre els gens de les diverses espècies, i per a consultar en general molta informació que trobaríem dispersa entre diversos llocs. No cal dir que aquestes eines funcionen molt bé com a enllaç per a accedir a bases de dades més especialitzades. Un exemple n'és la base de dades Gene de l'NCBI (o *National Center for Biotechnology Information*, del govern dels EUA): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=gene>.

4. CONCLUSIÓ

El Web ha representat un canvi important pel que fa a la manera de consultar la normativa terminològica de les ciències de la vida, però també hem de veure que encara queda camí per recórrer. Per exemple, hauria de ser important que les darreres versions dels codis de taxonomia fossin també accessibles en línia. Així mateix, amb el pas del temps cal esperar més convergència en la nomenclatura de gens i proteïnes d'espècies diferents, la qual cosa es reflectirà en el camp dinàmic de les bases de dades en línia.

Miquel-Àngel Sánchez Fèrriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 39-49

DOI: 10.2436/15.2503.02.29

L'adaptació dels llibres de la IUPAC al català

Salvador ALEGRET

Societat Catalana de Terminologia, Institut d'Estudis Catalans

Secció de Ciències i Tecnologia, Institut d'Estudis Catalans

Resum

Des de fa dos segles, la terminologia química, especialment la nomenclatura sistemàtica de la química inorgànica i de la química orgànica, ha anat evolucionant contínuament a mesura que es coneixien nous compostos químics. A principis del segle xx, la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC) es converteix en l'organisme reconegut internacionalment per a la normalització de la terminologia química. Dels principals llibres de terminologia publicats per aquests organisme, n' existeixen versions en català (química inorgànica, química orgànica, química física i química analítica). Actualment, poques llengües nacionals tenen un programa regular de traducció de les obres de la IUPAC, només ho fan les llengües d'una gran tradició científica, entre les quals el català és un cas rellevant en el camp de la química.

PARAULES CLAU: Terminologia química, nomenclatura de química, IUPAC, edicions catalanes dels llibres de la IUPAC.

Abstract: *Catalan version of IUPAC books*

Chemical terminology, especially the systematic nomenclature on inorganic chemistry and organic chemistry, has constantly evolved from two centuries ago as new chemical compounds were made known. At the beginning of the 20th century, the IUPAC becomes the internationally recognized body for chemical terminology standardization. Catalan versions exist of the main terminology books published by this body: inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, and analytical chemistry. Few national languages have a regular translation programme of IUPAC books; only

those with a long scientific tradition do, amongst which Catalan is a relevant case in the field of chemistry.

KEY WORDS: Chemical terminology, chemistry nomenclature, IUPAC, Catalan editions of IUPAC books.

1. LA NOMENCLATURA QUÍMICA

D'ençà que la química esdevingué una ciència moderna, és a dir, que les dades experimentals es podien explicar en un marc conceptual concís, calia dotar aquesta ciència també de concisió en la terminologia de les substàncies que intervinguen en una reacció o dels productes que en resultaven. Per tant, la nomenclatura química de les substàncies havia d'anar lligada indissolublement a les bases teòriques de la nova ciència. Qui primer se n'adonà fou el químic francès Guyton de Morveau en les seves propostes sobre un «mètode constant de denominació» que «ajudaria la intel·ligència i alleugeriria la memòria» (1782).¹ Aquestes propostes esdevingueren recomanacions, amb l'ajuda d'eminents col·legues que fonamentaven la revolució química en aquells moments a França (Lavoisier, Berthollet i de Fourcroy), i donaren peu a una vertadera terminologia sistemàtica o nomenclatura (1787).² Tot plegat posà les bases del sistema modern de denominació dels compostos químics, utilitzat i perfeccionat per Lavoisier en el seu *Traité élémentaire de chimie* (1789),³ obra cabdal i seminal de la química moderna.

Berzelius («els compostos han de ser anomenats pel que són i no a partir d'on provenen») trasllada a l'alemany la nova nomenclatura (1811),⁴ amb la qual cosa evidencia que, com que aquesta es basa en regles sistemàtiques de caràcter científic sense connotació històrica o lingüística, la traducció de la llengua original (el francès, aleshores) a una altra llengua també té un caire sistemàtic. Amb Berzelius, i de la mà de la «teoria atòmica» de Dalton (1808), la terminologia sistemàtica dels compostos químics quedaria també relligada amb les formes simbòliques de representació dels compostos (*fórmules químiques*) i de les reaccions (*equacions químiques*).

De fet, els primers tractats de nomenclatura química cobrien només els compostos inorgànics. Amb el desenvolupament de la química orgànica a la meitat del segle XIX i la major comprensió de l'estructura dels compostos orgànics, calgué anar adaptant, ampliant i perfeccionant les bases de la nomenclatura química existents fins aleshores. En el Congrés de Química de Ginebra (1892), el qual aplegà representants de diverses societats de química de nombrosos països, sorgiren les primeres propostes, àmpliament acceptades, per a la normalització de la terminologia química. El Congrés avalà que la funció principal de la nomenclatura química havia de ser la d'assegurar que un nom químic no tingués cap ambi-

güitat respecte del compost químic que designava; és a dir, un nom químic ha de correspondre a una sola substància. Ara bé, això no volia dir que una substància no pogués tenir més d'un nom, si bé el nombre de noms acceptables forçosament havia de ser limitat. Per tant, podien conviure diversos sistemes de nomenclatura, a condició que fossin coherents i consistents entre si. I aquesta tendència s'ha mantingut fins avui.

2. LA UNIÓ INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA I APLICADA

Aquesta unió de societats científiques de química, coneguda entre nosaltres per les sigles IUPAC (acrònim d'*International Union of Pure and Applied Chemistry*), va ser fundada, després de la Primera Guerra Mundial, per químics de la indústria i el món acadèmic preocupats per la normalització internacional de la química, com una eina essencial per a la recerca i el desenvolupament i per als intercanvis comercials internacionals.

De fet, aquest desig de cooperació internacional entre els químics ja havia estat manifestat abans de la creació de la IUPAC (1919). L'Associació Internacional de Societats Químiques (IACS) (1911) havia elaborat una sèrie de propostes de treball —continuades per la IUPAC— entre les quals incloïen la nomenclatura de química inorgànica i orgànica, l'estandardització dels pesos atòmics, l'estandardització de les constants físiques i l'edició de taules de propietats de la matèria.

Actualment, la IUPAC, que aplega organitzacions de tot el món, és reconeguda com un organisme de referència en el camp de la química. Elabora recomanacions i normatives per mitjà de comitès i comissions adscrits a vuit seccions organitzatives: I. Química Física i Biofísica; II. Química Inorgànica; III. Química Orgànica i Biomolecular; IV. Polímers; V. Química Analítica; VI. Química i Ambient; VII. Química i Salut Humana; VIII. Nomenclatura Química i Representació d'Estructures.

Els comitès i les comissions fan públiques les recomanacions provisionalment a través de la revista *Pure and Applied Chemistry*, que és l'òrgan oficial de difusió de l'entitat. Periòdicament, les recomanacions són compendiades en forma de llibre. La normativa publicada és revisada en les noves edicions de les obres. La IUPAC dóna a conèixer les seves activitats internes a través de la revista *Chemistry International*. A més, *Macromolecular Symposia* recull regularment les contribucions a congressos seleccionats de química i física macromoleculars i *Solubility Data Series* aplega des de fa molts anys dades de referència sobre química de les solucions.

Els membres afiliats a la IUPAC són de naturalesa jurídica diversa, com ara organitzacions nacionals adherents, organitzacions associades i associacions empresarials. La vinculació de la Societat Catalana de Química, filial de l'Institut

d'Estudis Catalans, amb la IUPAC és a través de l'Associació Europea per a les Ciències Químiques i Moleculars (EuChemCS), de la qual és membre de ple dret.

3. ELS LLIBRES DE TERMINOLOGIA QUÍMICA DE LA IUPAC

La taula 1 mostra els diferents llibres de terminologia química publicats fins ara per aquest organisme. La terminologia o la nomenclatura d'una àrea temàtica determinada és associada a un color, el qual també és present en les cobertes dels llibres. Hom es refereix col·loquialment a cadascun dels llibres pel nom del color

TAULA 1. *Els llibres de nomenclatura química de la IUPAC*

The Gold Book: *Compendium of Chemical Terminology*, 2a. ed., A. D. McNAUGHT i A. WILKINSON, Blackwell Science, 1997. ISBN 0-86542-6848. Edició en línia: *goldbook.iupac.org*. (Hi ha versions en llengües francesa, espanyola i polonesa.)

The Green Book: *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*, 3a. ed., E. R. COHEN *et al.*, RSC Publishing, 2007. ISBN 0-85404-433-7 (Hi ha versions en llengües espanyola i catalana.)

The Red Book: *Nomenclature of Inorganic Chemistry · IUPAC Recommendations 2005*, N. G. CONNELLY *et al.*, The Royal Society of Chemistry, 2005. ISBN 0-85404-438-8 (Hi ha versions en llengües hongaresa, espanyola i catalana.)

The Blue Book: *A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds (Recommendations 1993)*, R. PANICO, W. H. POWELL i J. C. RICHER, Blackwell Science, 1993. ISBN 0-63203-4882. Correccions publicades a *Pure and Applied Chemistry*, v. 71, núm. 7, p. 1327-1330 (1999). (Hi ha versions en llengües neerlandesa, txeca, portuguesa, croata i catalana.)

The Purple Book: *Compendium of Macromolecular Nomenclature*, W. V. METANOMSKI, Blackwell Science, 1991. ISBN 0-63202-8475.

The Orange Book: *Compendium of Analytical Nomenclature (Definitive rules 1997)*, 3a ed., J. INCZEDY, T. LENGYEL i A. M. URE, Blackwell Science, 1998. ISBN 0-86542-6155 (Hi ha una versió en llengua catalana.)

The Silver Book: *Compendium of Terminology and Nomenclature of Properties in Clinical Sciences (Recommendations 1995)*. J. C. RIGG *et al.*, Blackwell Science, 1995. ISBN 0-86542-6120.

The White Book: *Biochemical Nomenclature and Related Documents*, 2a. ed., C. LIÉBECQ, Joint Commission on Biochemical Nomenclature (JCBN), Portland Press, 1992. ISBN 1-85578-005-4.

respectiu. G. P. Moss,⁵ de la Queen Mary University de Londres, manté un web que aplega bibliografia de caire divers sobre les diferents obres de la IUPAC. En l'apartat *Bibliography of IUPAC Nomenclature Books* d'aquest web hi ha relacionades les traduccions a altres llengües dels llibres recollits en la taula 1. Cal assenyalar que el català és una de les poques llengües nacionals que té un programa antic i regular de traducció de les obres de la IUPAC.

4. LES VERSIONS CATALANES DELS LLIBRES DE LA IUPAC

La taula 2 dona detalls de totes les edicions catalanes publicades fins ara dels llibres de la IUPAC. De fet, formen part de la col·lecció «Nomenclatura de Química», de l'Institut d'Estudis Catalans.

TAULA 2. *Les versions catalanes dels llibres de nomenclatura de la IUPAC*

El llibre blau: *Nomenclatura de química orgànica: seccions A, B i C. Regles definitives de 1979.* Edició a cura d'Àngel Messeguer i Peypoch i Miquel À. Pericàs i Brondo. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans i Consell Superior d'Investigacions Científiques, 1989.

ISBN 84-7283-132-9

Secció H. Josefina Casas i Àngel Messeguer. *Butlletí de les Societats Catalanes de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques*, 11, p. 77-35 (1991)

Hi ha una versió en línia de les seccions A, B, C i H. (2013)

El llibre taronja: *Compendi de nomenclatura de química analítica. Regles definitives 1997.* Edició a cura d'Elisabeth Bosch i Salvador Alegret. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2007. 3 vol.

ISBN 84-7283-870-3 (o.c.). Conté un vocabulari català-anglès i anglès-català.

Compendi de nomenclatura de química analítica. Regles definitives de 1977. Edició a cura d'Enric Casassas i Salvador Alegret. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 1987.

ISBN 84-7283-121-3

El llibre verd: *Magnituds, unitats i símbols en química física.* Edició a cura de Josep M.

Costa. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2004. ISBN 84-7283-733-5. Versió catalana de la segona edició anglesa. 2a ed. corregida (recurs electrònic): 2009. (cit.iec.cat/quimfis)

El llibre vermell: *Nomenclatura de química inorgànica. Recomanacions de 1990.* Edició a cura d'Enric Casassas i Simó i Joaquim Sales i Cabré. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 1997.

ISBN 84-7283-360-7

Tot seguit, fem esment d'alguns dels aspectes generals sobre terminologia i nomenclatura químiques que contenen aquestes obres en llurs parts introductòries, per tal de ressaltar la complexitat i la varietat terminològica de la química actual.

4.1. El llibre blau

El llibre blau (1989) fou la primera publicació que va ser traduïda al català. Es basa en la quarta edició de *Nomenclature of Organic Chemistry* (Oxford: Pergamon Press, 1979), però només trasllada al català les seccions A (hidrocarburs), B (sistemes heterocíclics fonamentals) i C (grups característics que contenen carboni, hidrogen, oxigen, nitrogen, halogen, sofre, seleni i/o tel·luri). Aquesta obra, elaborada per Consol Blanch, Joan Casas, Xavier Guardino, Àngel Messeguer, Josep M. Moretó, Miquel A. Pericàs i Pere Solà, fou guardonada amb el IV Premi Joaquim Torrens i Ibern (1981), de l'Institut d'Estudis Catalans. Posteriorment, trobem publicada la Secció H (compostos modificats amb isòtops) al *Butlletí de les Societats Catalanes de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques* (1991). Recentment, hom ha posat en línia aquestes publicacions.

En les pàgines inicials del llibre blau podem adonar-nos de la visió que han tingut les comissions de la IUPAC per anar confegint el sistema actual de nomenclatura de la química orgànica. Evidentment, tot és traslladable al català. Parteixen d'uns *critèris generals*:

- Utilitat per sobre de prioritat (les regles són donades com a recomanacions, sense impositions, i introdueixen canvis mínims respecte a la nomenclatura ja existent).
- Les regles i els noms han de ser únics i inequívocs, però també simples i concisos.
- Cal avaluar bibliogràficament la importància relativa que van tenint els diversos sistemes de nomenclatura i obrar en conseqüència.
- Les regles han de ser coherents entre elles, facilitar l'expressió en el camp de la química implicat i ser susceptibles d'extensió a mesura que la ciència progressi.
- Els noms trivials i els que només tenen un component sistemàtic molt reduït no es poden eliminar quan el seu ús és molt comú; però aquells menys emprats haurien de ser reemplaçats pels sistemàtics. La creació de nous noms trivials és desaconsellable.
- Els noms haurien de ser adaptables a les diferents llengües.

El llibre blau també disposa d'un glossari sobre la tipologia de noms que trobarem en la nomenclatura dels compostos orgànics (i molts dels inorgànics):

Termes genèrics:

Nom del compost fonamental. Nom del compost original del qual en deriva un altre per substitució de l'hidrogen per altres àtoms o grups. Ex.: *metilciclohexà* deriva del nom del compost fonamental *ciclohexà*.

Nom sistemàtic. Nom format exclusivament per cadenes de caràcters de significació (química) estructural precisa, amb prefixos numèrics o sense. Ex.: *pentà* [pent(a)+à], *oxazole* [ox(a)+az(a)+ole].

Nom trivial. Nom que no té cap part utilitzada en un sentit sistemàtic. Ex.: *xantofil·la*.

Nom semisistemàtic. Nom que té només alguna part utilitzada en un sentit sistemàtic. També és anomenat *nom semitrivial*. Ex.: *butà* (but+à); *but*<*butyrum* (mantega) < àcid butíric < quatre àtoms de carboni.

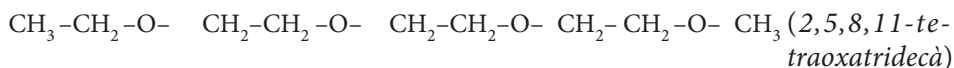
Noms formats per nomenclatures sistemàtiques:

Nom substitutiu. Nom format per addició d'afixos al nom del compost fonamental del qual en deriva. Els afixos corresponen a grups o àtoms que substitueixen hidrògens del compost fonamental. Ex.: *1-metilnaftalè* (compost fonamental: *naftalè*), *1-pentanol* (compost fonamental: *pentà*).

Nom de reemplaçament. Nom format per afixos relatius a heteroàtoms (N, O, S) que reemplacen una estructura de carboni (C, CH, CH₂) del compost fonamental. Els afixos acaben en *-a*: *aza*, *oxa*, *tia*. Per exemple, del compost fonamental *tridecà*, en deriva el *tetraoxatridecà*:



13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



Nom subtractiu. Nom format per afixos al compost fonamental que indiquen remoció o pèrdua, com *-è*, *-í* (hidrogen), *desoxi-* (oxigen, hidroxil), *anhidro-* (aigua intramolecular), *deshidro-* (dos hidrògens), *nor-* (metil). Ex.: *etè*, *etí* (compost fonamental: *età*), *àcid deshidroascòrbic*.

Nom radicofuncional. Nom format a partir del nom d'una classe funcional i del nom d'un radical. En català el nom de la classe funcional s'anteposa al del radical. Ex.: *clorur d'acetil* (*acetylchloride*), *alcohol etílic* (*ethyl alcohol*), *cetona etil metílica* és preferit a *etil metil cetona* (*ethylmethylketone*).

Nom additiu. Nom que indica addició d'àtoms a una estructura fonamental. Ex.: *òxid d'estirè*.

Nom conjuntiu. Nom format pels noms de dues molècules unides. Ex.: *àcid 1-naftalenacètic*. No és recomanable en català *1-naftalè - àcid acètic* (*1-naphthaleneacetic acid*).

Nom de condensació. Nom format a partir dels noms de dos sistemes anulars (indicant que estan condensat per dos o més àtoms comuns). Ex.: *benzofuran* [benz(o)+furan].

En definitiva, la nomenclatura química és una mena de llengua constituïda bàsicament de mots (no d'oracions) formats per mitjà d'una sintaxi.

4.2. *El llibre vermell*

La versió catalana del llibre vermell (1997) va ser feta per Enric Casassas i Joaquim Sales a partir de *Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 1990* (Oxford: Blackwell, 1990). En aquest llibre, la IUPAC ens adverteix una vegada més que la millor manera de facilitar l'estandardització dels termes i la comunicació entre científics és disposar d'una metodologia sistemàtica (*regles o sistema de nomenclatura*). Aquesta metodologia ens ha de permetre assignar descriptors de la composició i l'estructura (*noms i fórmules*) a les substàncies químiques —per tal que aquestes puguin ser identificades sense ambigüitat—, malgrat que hagin de conviure noms amb nivells d'informació diferents, com ara *noms trivials* (sense informació química), *noms semisistemàtics* (amb informació química parcial), *noms sistemàtics* (permeten inferir la fórmula estequiomètrica) i *noms sistemàtics amb informació estructural*. Les recomanacions i propostes de les comissions es refereixen a la construcció de les fórmules i a com generar els noms de les substàncies químiques. En certa manera, uns i altres són indistingibles.

Coneguda la fórmula d'una substància química inorgànica, per a l'assignació d'un nom sistemàtic cal partir del nom (o arrel derivada) d'un element i d'uns afixos apropiats (d'acord amb un sistema de nomenclatura o conjunt de regles determinats —col·loquialment, *gramàtica*—). Això vol dir que poden conviure diversos sistemes de nomenclatura i, per tant, hi pot haver una multiplicitat de noms per a un mateix compost (però no múltiples compostos amb el mateix nom). A més a més, hom procura que cada nou sistema de nomenclatura tingui en compte —o sigui tan compatible com sigui possible— amb els sistemes anteriors.

Sigui quin sigui el mecanisme de composició, els noms es construeixen a partir d'un lexema (arrel del nom d'un element o d'un component de base) acompanyat d'uns morfemes derivatius alfanumèrics (jerarquitzats d'una manera determinada) i d'uns signes de puntuació. Exemples d'alguns d'aquests morfemes amb informació química són els que es recullen a continuació.

Afixos locatius o numerals. Xifres aràbigues que informen del punt on es realitza una unió (p. ex., *2-clorotrisilà*).

Prefixos multiplicadors, com *mono-*, *di-* (*bis*), *tri-* (*tris*), *tetra-* (*tetrakis*), *penta-* (*pentakis*) i successivament (p. ex., *tetraoxofosfat de dipotassi*).

Sufixos substitutius, com *-à*, *-è* o *-í*, que indiquen el grau d'insaturació d'un compost progenitor (p. ex., *fosfà*, *fosfè*, *fosfí*).

Prefixos que indiquen àtoms o grups substituents —en noms substitutius— o *l·ligands* —en noms additius— (p. ex., *clorotrisilà*, *aquacobalt*).

Sufixos que indiquen càrrega, com *-at* per a anions poliatòmics —*nitrat*, *hexacianoferrat*— o *-ur* per a anions monoatòmics —*clorur*, *sulfur*.

Sufixos que indiquen el nombre de càrrega (p. ex.: *hexaaquacobalt(2+)*) o el *nombre d'oxidació* (p. ex.: *hexaaquacobalt(II)*).

Sufixos que indiquen l·ligands aniónics inorgànics, com *-o* (p. ex., *perclorato*, *metilsulfito*).

Sufixos que indiquen radicals, grups substituents característics o grups catiónics, com *-il* (p. ex., *metil*, *uranil*).

També, hom fa ús de descriptors, escrits en cursiva, els quals no són pròpiament afixos, per a remarcar aspectes estructurals, geomètrics, esteroquímics, etc. Alguns d'aquests descriptors són *ciclo*, *catena*, *triangulo*, *quadro*, *tetrahedro*, *closo*, *nido*, *arachno*, *cis* o *trans*, que donen lloc a noms com dodecahidro-*closo*-dodecaborat(2-).

4.3. *El llibre verd*

La versió catalana del llibre verd (2004) va ser feta per Josep M. Costa a partir de la segona edició de *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry* (Oxford: Blackwell, 1992). Les comissions de la IUPAC van fer seus els materials prèviament publicats per la Conferència General de Pesos i Mesures (CGPM), de la Unió Internacional de Física Pura i Aplicada (IUPAP) i del comitè tècnic TC 12 de l'Organització Internacional de Normalització (ISO). Es tracta pròpiament d'un llibre de terminologia. Recull en format de taula el nom de les magnituds i de llurs unitats i dels símbols respectius. Les magnituds físiques tractades són: espai i temps; mecànica clàssica, electricitat i magnetisme; mecànica quàntica i química quàntica; àtoms i molècules; espectroscòpia, radiació electromagnètica, estat sòlid, termodinàmica estadística, química general, termodinàmica química, cinètica química, electroquímica, química de superfícies i col·loides, i propietats de transport. La versió catalana inclou, a més, índexs de mots català-anglès i anglès-català.

4.4. *El llibre taronja*

Es tracta també d'una obra de terminologia no sistemàtica sobre procediments, mètodes, tècniques i instruments utilitzats en química analítica. La primera edició catalana (1987), a cura d'Enric Casassas i Salvador Alegret, els quals coordinaren un equip d'una quarantena de professors universitaris, va ser feta a partir de *Compendium of Analytical Nomenclature* (Oxford: Pergamon Press, 1978) i de *Compendium de la nomenclature en chimie analytique* (París: Société

Chimique de France, 1980). Per això, aquesta versió incorpora un vocabulari català-anglès-francès.

En el preàmbul, trobem succintament els principis generals que han guiat les comissions de la IUPAC per a normalitzar la terminologia en química analítica. Com no podia ser d'altra manera, han acceptat termes explícits (*amortidor, càrrega, pic o corba de calibració*), alguns termes impropis (però d'ús establert) i termes nous (manllevats de la llengua corrent o d'una llengua estrangera, sobretot neologismes d'arrel grega o llatina, i també mots confegits a partir d'una combinació arbitrària de lletres o del nom d'una persona). Una vegada més, han vetllat per reduir la multiplicitat de termes per a un mateix significat i han bandejat absolutament la multiplicitat de significats per a un mateix terme. És interessant l'intent de normalitzar els noms de conceptes relacionats, per tal que si dos significats estan relligats per un mateix concepte, aquest lligam hagi de ser retrobat en els termes corresponents (vegeu taula 3).

TAULA 3. Exemples de sufixos que relliguen determinats conceptes en els termes derivats

Sufix	Concepte	Termes derivats
-or, -ora	Aparell o màquina	Valorador, batedora
-ació [-at, -atge]	Procés	Ionització, calibració
-ància	Propietat d'un cos o d'un aparell	Absorbància, capacitància
-itat	Propietat d'una substància	Viscositat, radioactivitat
-metre	Aparell de mesura	Fotòmetre, pHmetre
-scopi	Aparell òptic	Espectroscopi, microscopi
-graf	Aparell enregistrator	Espectrògraf, polarògraf
-grama	Enregistrament	Cromatograma, polarograma,

La segona edició catalana (2007), de la mà d'Elisabeth Bosch i Salvador Alegret, els quals coordinaren un nombrós grup d'especialistes, va ser feta a partir de *Compendium of Analytical Nomenclature. Definitive rules 1977* (Oxford: Blackwell, 1998). Aquesta edició cobreix tots els camps de la química analítica, en capítols d'estructures diferents, que van des de glossaris fins a descripcions monogràfiques. La versió catalana, en tres volums, dedica un volum sencer a uns índexs de termes català-anglès i anglès-català confeccionats a partir de l'encarament de la versió catalana amb l'anglesa. Dels més dels sis mil termes recollits i de les

seves equivalències angleses, cal assenyalar que només en el cas de les sigles per a les diferents tècniques d'anàlisi de superfícies hi ha un intent de nomenclatura sistemàtica.

5. CONCLUSIONS

Les edicions catalanes dels llibres de química de la IUPAC publicades fins ara recullen recomanacions terminològiques que abasten sistemes de nomenclatura (química orgànica i química inorgànica) i obres pròpiament de terminologia (química física i química analítica). La nomenclatura química avalada per la IUPAC agrupa un conjunt de sistemes, de naturalesa i tradició diferents, però coherents entre si. Amb certa flexibilitat, hom prioritza un sistema o conjunt de regles determinat i utilitza noms amb graus d'informació diversos. Cal assenyalar que, malgrat que les recomanacions es redacten en llengua anglesa, són adaptables a altres llengües, especialment a aquelles que gaudeixen de tradició científica. La llengua catalana és una de les poques llengües que té un programa regular de traducció de les obres de terminologia de la IUPAC, la qual cosa prestigia la nostra llengua i cultura. Ara bé, tal com passa generalment en la traducció al català d'obres científiques, hi ha un desfasament temporal entre les edicions angleses i les edicions catalanes corresponents.

6. REFERÈNCIES

1. GUYTON DE MORVEAU, L. B. (1782), *Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts*, **19**: 310.
2. GUYTON DE MORVEAU, L. B.; LAVOISIER, A. L.; BERTHOLLET, C. L.; FOURCROY, A. F. DE (1787), *Méthode de nomenclature chimique*, París: Cuchet.
3. Lavoisier, A. L. (1789), *Traité élémentaire de chimie*, París: Cuchet. 2 vol. Hi ha una edició catalana: *Tractat elemental de química* (2000), Barcelona: IEC, EUMO, EC. «Clàssics de la Ciència», VI.
4. BERZELIUS, J. J. (1811), *Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts*, **73**: 248.
5. MOSS, G. P., *International Union of Pure and Applied Chemistry* (<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>).

Miquel-Àngel Sánchez Fèrriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 51-60

DOI: 10.2436/15.2503.02.30

Nomenclatura de química orgànica

Àngel MESSEGUER PEYPOCH

Institut de Química Avançada de Catalunya (IQAC-CSIC)

Societat Catalana de Química, Institut d'Estudis Catalans

Resum

En aquesta contribució es presenta una visió general de les qüestions que ha calgut resoldre per adaptar la Nomenclatura de Química Orgànica al català. Amb aquesta finalitat, s'ha mirat de compatibilitzar criteris com ara: crear una nomenclatura perquè cada compost químic ha de tenir un nom únic i no ambigu; aquest nom ha de derivar-se del sistema internacional de nomenclatura reglat per la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC), i la nomenclatura adaptada al català ha de respectar tant com sigui possible el geni de la nostra llengua. De la feina feta es pot concloure que els composts químics es poden anomenar en català sense problemes importants i que les regles adoptades amb aquesta finalitat han mostrat la seva utilitat no tan sols per anomenar els composts químics orgànics coneguts, sinó els que es puguin generar en el futur.

PARAULES CLAU: Química Orgànica. Regles de nomenclatura en català. IUPAC.

Abstract

In this contribution, a general view of the questions that had to be solved in the adaptation of the nomenclature of Organic Chemistry to Catalan are discussed. To accomplish this task, criteria such as the acceptance that each chemical compound should have an unambiguous and unique name, that this name should be derived from the international system of nomenclature adopted by the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), and that the adapted nomenclature should maintain as close as possible to the specific features of Catalan language, were followed. Taken overall, it can be concluded that chemical compounds can be named in Catalan with no major problems and that the general rules adopted to this end have shown to be useful for naming the current known organic compounds and those that can be generated in the future.

KEY WORDS: Organic Chemistry. Nomenclature Rules in Catalan. IUPAC.

1. INTRODUCCIÓ

Aquesta contribució, emmarcada en el **VII Seminari de Terminologia «La nomenclatura química de la IUPAC en català»** de la **Societat Catalana de Terminologia**, té com a objectiu donar una visió molt general dels problemes sorgits a l'hora de fer les versions en català de les regles de nomenclatura química, en especial de la química orgànica, i de les solucions adoptades per resoldre aquesta adaptació a la nostra llengua. Aquestes solucions, sigui dit d'antuvi, no han comportat l'enfrontament amb dificultats particularment específiques per al català, en comparació a les altres llengües romàniques.

El tractament discriminatori en, entre altres, l'àmbit de l'educació i l'ensenyament a tots els nivells, sofert per la nostra llengua sota la dictadura franquista, període que va coincidir amb una expansió molt notable de la bibliografia científica, podia fer dubtar a alguns, una vegada recuperats espais de llibertat, que la llengua catalana tingués la capacitat d'adaptar-se al llenguatge científic establert per les llengües de més influència (l'anglès, especialment). Ben aviat va ser palès que aquest temor era del tot infundat. La recuperació d'aquelles llibertats va fer emergir de seguida iniciatives des de diferents disciplines científiques encaminades a actualitzar el llenguatge científic en català i dotar-lo de recomanacions i normes específiques perquè pogués emprar-se sense vacil·lacions en la pràctica habitual de l'ensenyament, l'acadèmia i el sector industrial. Aquesta actualització no partia de zero, sinó que trobà bases consistents i rigoroses en les feines prèvies d'estandardització de la llengua encapçalades per Pompeu Fabra i continuades, ja en l'àmbit científic, per la voluntat i la dedicació constant de molta gent. En el terreny de la química, figures com Enric Casassas i Heribert Barrera, al costat de Lluís Marquet, en són exemples, i institucions com l'Institut d'Estudis Catalans i les seves societats filials donaren sempre suport i aixopluc en aquestes tasques.

Així doncs, en els anys setanta i vuitanta del segle passat, acceptada plenament la capacitat del català per adaptar-se al llenguatge científic de qualsevol àrea de coneixement i vista la necessitat de fer aquestes adaptacions, calia abordar la feina d'establir uns criteris generals per a fixar la seva terminologia química en llengua catalana. Pel que fa a la terminologia que no comporta anomenar composts, sinó tècniques, fenòmens o metodologies, la química es trobava en les mateixes circumstàncies que les altres ciències, de manera que la necessitat d'adaptar al català els neologismes encara no normalitzats seguiria els mateixos criteris que seguirien la física, la biologia, etc. Així doncs, la feina feta des de l'IEC, la curta però significativa tasca de la Comissió Coordinadora Lexicogràfica de Ciències (1), una iniciativa de les moltes que engegà i mantingué Oriol Casassas, i posteriorment la incorporació del TERMCAT, traçaren un camí i uns criteris que conferiren (IEC i TERMCAT ho segueixen fent), coherència i uniformitat a les solucions

adoptades per als problemes terminològics, de manera que la química n'ha sortit beneficiada, com les altres especialitats científiques i tècniques.

2. ALGUNES PARTICULARITATS DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

Ara bé, la química presenta una particularitat addicional: basa bona part del seu llenguatge en la necessitat de denominar de manera unívoca i sense confusió el nombre pràcticament il·limitat de composts (se'n coneixen ja desenes de milions) que poden generar-se o imaginar-se. Per fer-ho utilitza un alfabet propi, la taula periòdica, i una sistemàtica de la formació de composts, ions, espècies radicalàries, complexos de metalls de transició, polímers, etc., derivada dels principis estructurals i d'enllaç químic establerts des de la segona meitat del segle XIX i durant el segle passat. En definitiva, el químic pot atribuir a cada compost una fórmula estructural i única, i per tant a aquest compost cal assignar-li un nom unívoc i inconfusible (que no ha de ser únic, com es comentarà més endavant) (figura 1). En principi, l'adaptació al català dels elements de la taula periòdica està resolta des de fa temps i ara es tracta solament de fer la versió catalana de cada element que es descobreix. La Societat Catalana de Química té a l'abast de tothom versions actualitzades de la dita taula.

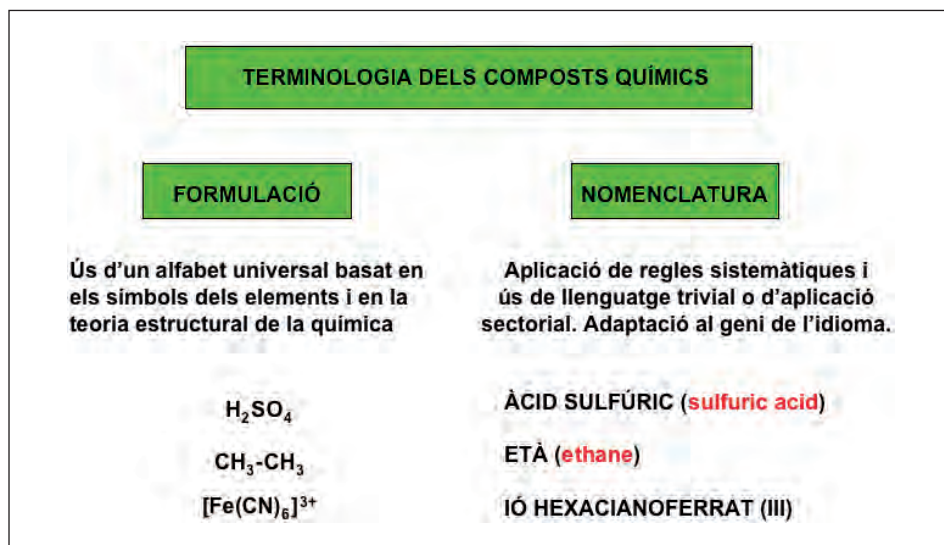


FIGURA 1

D'altra part, pel que fa a l'estandardització per a la nomenclatura dels composts químics, cal fer referència en primer lloc a la IUPAC, la qual, a través de les

diferents comissions formades a l'entorn d'una o altra de les especialitats clàssiques de la química (química inorgànica, química orgànica, química analítica, etc.), ha establert i publicat normes i recomanacions per a la nomenclatura química des de la segona meitat del segle passat. Ara bé, també altres institucions han participat en la creació de terminologia química de composts. Cal esmentar com a més rellevant per la influència que ha tingut com a base de dades el *Chemical Abstracts* (2). Amb tot, cal situar les normes i recomanacions emeses per la IUPAC, publicades en anglès, com les bases d'una nomenclatura química d'abast mundial i a la qual totes les llengües de cultura s'hi han d'acoblar. Aquestes normes i recomanacions han experimentat al llarg dels anys pocs canvis pel que fa al seu contingut més bàsic, si bé han hagut d'introduir actualitzacions a causa del descobriment de nous tipus d'estructures.

3. EL CAS DE LA NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÀNICA

En aquesta contribució em referiré més específicament a la feina desenvolupada en l'àmbit de la *química orgànica*. Abans de comentar alguns dels trets més importants de l'adaptació al català de la nomenclatura d'aquesta especialitat de la química, convé subratllar la importància de l'ensenyament en català a l'escola i a la universitat, ara que des de determinades instàncies se segueix qüestionant i amenaçant-ne el futur. En aquest sentit, convé recordar que durant els primers anys de treballar en les versions en català de la terminologia química, foren evidents les resistències trobades entre el sector acadèmic i professional de l'època. Ens referim al període dels anys seixanta a vuitanta del segle passat. La imposició del règim franquista pel que fa a l'ús extensiu del castellà en aquells àmbits i la creixent influència de l'anglès quant a la introducció de neologismes havien determinat que, inclús entre els sectors més conscienciats en l'ús del català, sorgissin solucions de nomenclatura particularitzades o sectoritzades, i la química no se n'escapà. La primera edició de la *Gran Enciclopèdia Catalana* ofereix mostres d'aquestes discrepàncies. Aquesta manca de sistematització no constituïa un estímul perquè uns sectors acceptessin els suggeriments vinguts d'uns altres, a més del grau de lògica ignorància que hi havia sobre solucions que la llengua ja havia adoptat des de molt abans. En aquestes condicions era important arribar a acords generalitzats sobre l'adaptació al català de la terminologia química i que les conseqüències d'aquests acords orientessin els sectors de l'ensenyament, una vegada assolides les bases polítiques per fer-lo en la nostra llengua. Un estudiant de batxillerat o d'universitat no mostraria estranyesa, ni prejudicis, si se li parlava, sovint per primera vegada, d'*àtom de carboni* i no d'*àtom de carbó*, d'*imidazole* i no d'*imidazol*, d'*èter dietílic* i no de *dietil èter*, per esmentar exemples ben senzills. Per tant, era qüestió de pocs anys, com així ha passat, que els noms considerats

estrany o rebuscats per segons qui adoptessin la normalitat i se'n fes un ús habitual, mentre que les generacions que havien hagut de conviure amb la penosa situació anterior tampoc no trobarien dificultats especials per adaptar-se a la normalització acordada. En aquest context, era també fonamental que aquesta normalització trobés el suport de les autoritats lingüístiques de referència per al català, com ara la Secció Filològica de l'Institut d'Estudis Catalans i els experts que formaven part de la Secció de Ciència i Tecnologia, condició que es va assolir de manera satisfactòria.

A l'hora de plantejar-se l'adaptació al català dels noms dels composts químics cal fer una distinció inicial. Si bé existeixen unes normes de nomenclatura química emeses i actualitzades periòdicament per la IUPAC, normes que coneixem com de nomenclatura sistemàtica, la tradició de la química orgànica, iniciada al segle XIX i aplicada des de llavors intensament al sector industrial, justifica l'existència d'una nomenclatura, per a aquells composts més emprats o rutinaris, que no segueix necessàriament els criteris de les normes de la IUPAC. És el que coneixem com a nomenclatura trivial o, en alguns casos de determinats sectors tecnològics, semisistemàtica. La figura 2 il·lustra alguns exemples representatius.

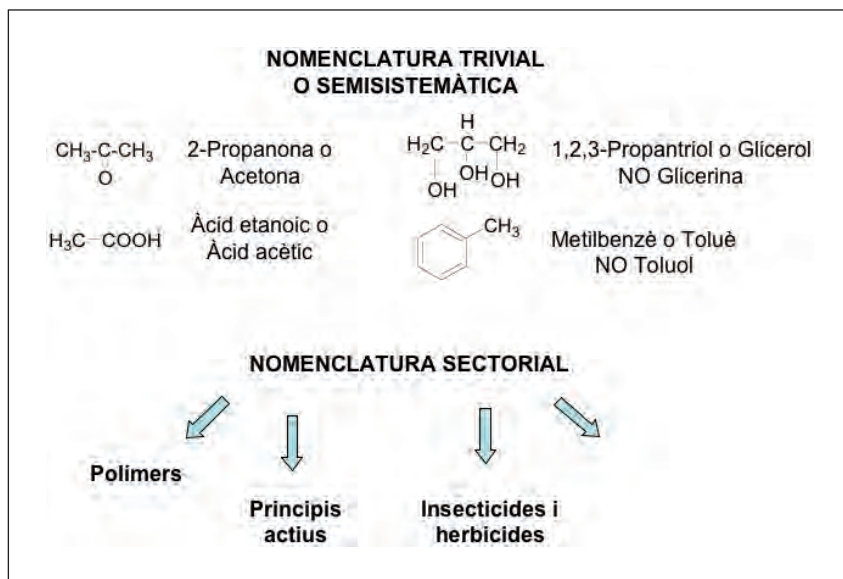


FIGURA 2

En aquests casos, tot i no haver cap justificació més enllà de l'ús al llarg de molts anys d'aquests noms trivials per a composts molt comuns, la IUPAC els ac-

cepta dins de determinats límits i, per tant, les versions catalanes de la nomenclatura química (inorgànica i orgànica), també ho fan.

Així doncs, i pel que fa a la química orgànica, era fonamental treballar sobre la versió catalana de l'anomenat llibre blau, el de la nomenclatura sistemàtica, publicat per la IUPAC el 1979 amb el títol *Nomenclature of Organic Chemistry, Sections A, B, C, D, E, F and H* (J. Rigaudy i S.P. Kleney, editors, Pergamon Press, Oxford) (3). Aquest llibre blau aplegava de fet i actualitzava publicacions més antigues referides a algunes de les seccions esmentades. D'aquestes seccions, les fonamentals eren: A (hidrocarburs), B (sistemes heterocíclics fonamentals), C (grups característics que contenen carboni, hidrogen, oxigen, nitrogen, halogen, sofre, seleni o tel·luri) i D (composts que contenen altres elements a més de carboni, hidrogen, oxigen, nitrogen, halogen, sofre, seleni o tel·luri), les quals apleguen les bases per construir els noms de pràcticament tots els milions de composts orgànics que es coneixen i dels que es van descobrir o preparant per primera vegada. Les seccions E (estereoquímica), F (productes naturals) i H (composts modificats isotòpicament), tot i ser importants, no tenien la urgència de normalització de les seccions abans esmentades, atès que no introduïen molta nomenclatura sistemàtica que no es pogués deduir de les regles de les seccions A, B i C.

Amb aquests antecedents, un grup de socis de la Societat Catalana de Química va emprendre, poc després de la publicació del llibre blau, la tasca de fer-ne la versió catalana restringida a les seccions A, B i C. Aquesta tasca culminà amb la publicació d'aquesta versió el 1989 (4). El 1981 aquesta versió rebé el Premi Joaquim Torrens i Ibern atorgat per l'Institut d'Estudis Catalans. Tenint en compte que la versió original de les regles estava redactada en anglès i que aquesta llengua era ja la predominant en el món de la química, dues havien de ser les guies sobre les quals s'havia de basar l'adaptació al català:

— Adaptació a les regles adoptades per la IUPAC, és a dir, escrites en llengua anglesa.

— Adaptació al geni de la nostra llengua, aspecte en el qual la guia de les llengües romàniques que ja havien fet aquesta adaptació podia ser molt útil.

I les dues guies havien de convergir en una unitat coherent i rigorosa.


A mode d'exemples dels problemes generals que s'hagueren de tractar en fer aquesta versió, se'n comentaran dos.

3.1. La 'n' etimològica

Com es mostra en la figura 3 per al cas d'un hidrocarbur, el pentà, hi ha una diferència notable en les terminacions dels noms d'aquest compost entre el català i altres llengües de molta influència en la química, a més de l'anglès. El geni de la nostra llengua ha comportat l'escurçament de molts mots, no solament de la

química, i l'acabament en vocal accentuada. El problema es podria plantejar quan el nom de l'hidrocarbur ha de formar part d'un compost més complex i aquest nom no es troba al final de la paraula (casos de les anomenades nomenclatura substitutiva i conjuntiva). Aquí, per evitar dobles accentuacions gràfiques o ús indegut de guionets (d'ús molt restringit en les regles de la IUPAC), la solució més senzilla i general fou acceptar la recuperació de la *n* etimològica perduda en el nom de l'hidrocarbur simple. D'aquesta manera, l'ús de nomenclatura substitutiva per designar un dels alcohols formalment derivats del pentà seria *pentanol* i el de l'aldehid corresponent *pentanal*, a l'igual que del mot *pa* es forma el derivat *panet*.

El problema de la "n" etimològica




CCCCC

Anglès	pentane
Alemany	pentan
Francès	pentane
Castellà	pentano
Italià	pentano
Català	pentà

Problema: quan aquest nom no figura al final del nom del compost

Recuperació de la "n" etimològica



CCCCO

Pentanol

FIGURA 3

3.2. La nomenclatura radicofuncional i els noms de classe funcional

Aquest sistema de nomenclatura, el primer desenvolupat de manera extensa, compon els noms en dues parts: una es refereix a una funció química (nom de classe funcional) i l'altra als noms dels substituents en aquesta funció química i que donen la concreció de la molècula entre totes les que tenen la mateixa funció química. En anglès i alemany aquests noms es formen anteposant el nom del substituent (o substituents) al de la funció química. En fer-ho així els substituents adopten una clara funció adjectival. En les llengües llatines, i el català havia de seguir aquest criteri, els noms dels composts han adoptat dues formes equivalents per als noms dels substituents: l'adjectivada o la de complement. Ara bé, en tots dos casos s'anomena primer el nom de classe funcional. La figura 4 il·lustra exemples dels dos tipus. Aquest tipus de nomenclatura no és tan general com la substi-

tutiva, però és molt emprada per anomenar composts tan comuns com ara: derivats halogenats, sulfurs, èsters, sals orgàniques, àcids i alcohols. La preferència d'ús per un o altre tipus ha vingut més per raons històriques a través de les analogies amb els anions de la química inorgànica.

Com s'ha comentat més amunt, si bé el nom d'un compost ha de ser unívoc i inconfusible, pot haver-hi més d'un nom sistemàtic per a un mateix compost atinent al sistema de nomenclatura que s'esculli. Per posar un exemple en el cas de l'èter *dietilic* (vegeu la figura 4), aquest és un nom radicofuncional, però amb la nomenclatura substitutiva el compost pot anomenar-se també *etoxietà* i encara podria anomenar-se correctament com a *3-oxapentà* fent servir la nomenclatura substitutiva. En aquests casos pot ocórrer que un dels sistemes sigui el més comunament emprat, però això no vol dir que sigui el preferent des del punt de vista de la nomenclatura sistemàtica. El que sí cal observar és que, en qualsevol dels tres sistemes, el nom assignat a aquest compost no comporta confusió i el descriu de manera unívoca.

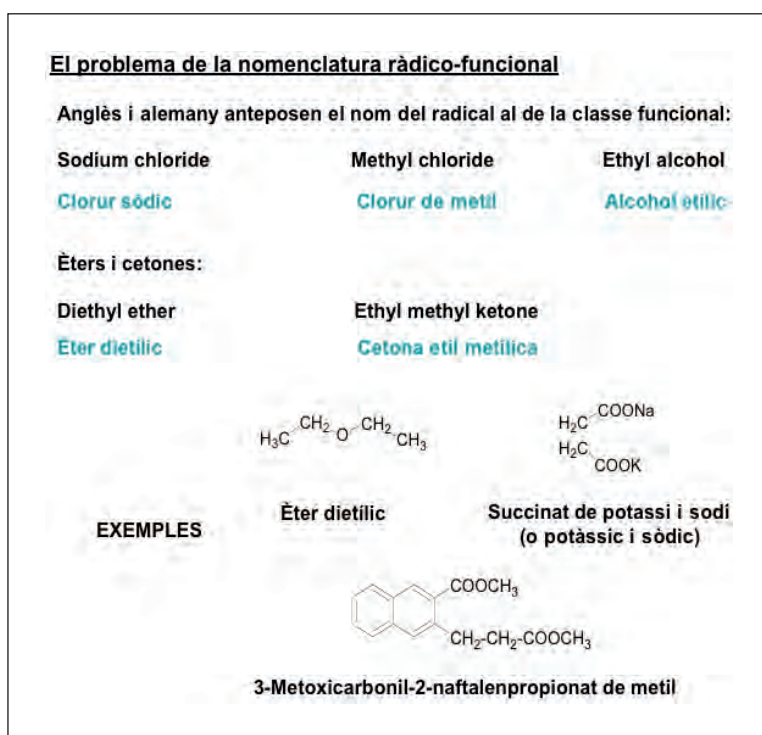


FIGURA 4

Uns anys després de la publicació de la versió catalana de les seccions A, B i C del llibre blau, es publicà la versió de les regles i recomanacions de la secció H, la corresponent als composts modificats isotòpicament (5). Així doncs, quedarien pendents les versions catalanes de les seccions D, E i F, a més de la publicació del 1993 de la pròpia IUPAC, on hi ha un compendi abreujat de les regles de nomenclatura de química orgànica amb els afegits i correccions aprovats des de l'edició del 1979 (6). Una tasca que seria aconsellable enllestir per completar el corpus terminològic en la nostra llengua d'aquesta branca de la química. Com a exemple de modificacions, en aquest compendi abreujat s'aconsella reemplaçar l'ús de *nomenclatura ràdico-funcional* per *nomenclatura de classe funcional*.

4. CONCLUSIONS FINALS

L'estandardització de la terminologia química prové de les normes i recomanacions de les entitats internacionals, com ara la IUPAC (o la *International Union of Biochemistry*, IUB, per a la bioquímica), si bé caldrà tenir sempre en compte la nomenclatura adoptada pel *Chemical Abstracts*. És una evidència que l'anglès és la llengua de transmissió del llenguatge científic a escala internacional i la química no constitueix cap excepció. En qualsevol cas, i pel que fa a la nomenclatura de composts químics, el nom sistemàtic ha de correspondre a una sola estructura, si bé poden haver diferents maneres d'anomenar una mateixa estructura. D'altra part, l'ús dels noms trivials és vàlid solament per a aquells que han estat acceptats per les institucions normatives.

Per al cas de l'adaptació al català, l'IEC i el TERMCAT són les referències a seguir. En general, s'ha constatat l'acceptació general per part dels usuaris de les normes i recomanacions establertes per a la terminologia química en la nostra llengua. Si de vegades en els mitjans de comunicació hi ha dubtes, vacil·lacions o pròpiament incorreccions terminològiques, és més degut a la pobra cultura científica dels professionals d'aquests mitjans i no a la manca de les fonts d'informació adients. De fet, tota la bibliografia disponible per al llenguatge científic normalitzat en la nostra llengua demostra que hi ha hagut les eines terminològiques per resoldre els problemes específics que es puguin haver creat a l'hora d'adaptar les normes i recomanacions emeses pels organismes internacionals, i també a l'hora d'adaptar els neologismes que s'han anat creant.

La química no ha estat una excepció en tot aquest recorregut. Pel que fa al cas de la química orgànica i de la possibilitat d'assignar noms únics als milions de composts que es coneixen i als que puguin anar sortint, no hi ha d'haver cap dubte que el català, com qualsevulla altra llengua de cultura, pot adaptar tota aquesta nomenclatura seguint una sistemàtica ben establerta. En definitiva, tot i la feina

que queda per fer, no constitueix cap problema emprar la nostra llengua en química, com ocorre en els altres dominis de la ciència i la tecnologia.

5. BIBLIOGRAFIA

1. A. MESSEGUER (2011). «La Comissió Coordinadora Lexicogràfica de Ciències. Un record encara viu». *Terminàlia*, 4, 70-71. Barcelona: Societat Catalana de Terminologia.
2. CASSI—CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE SOURCE INDEX: 1907-1999 Cumulative. Chemical Abstracts Service: Columbus, OH, 2000 (i suplement). Aquesta és la base de dades més important de la bibliografia química al llarg de la segona meitat del segle XX.
3. IUPAC (1979). *Nomenclature of Organic Chemistry, Sections A, B, C, D, E, F and H*. J. RIGAUDY i S.P. KLENEY (ed.), Oxford: Pergamon Press.
4. C. BLANCH, J. CASAS, X. GUARDINO, A. MESSEGUER, J.M. MORETÓ, M.A. PERICÀS, P. SOLÀ (1989). *Nomenclatura de Química Orgànica. Seccions A, B i C. Regles Definitives de 1979*. Edició a cura d'A. MESSEGUER i M.A. PERICÀS. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans-Consell Superior d'Investigacions Científiques.
5. J. CASAS, A. MESSEGUER (1991), «Versió Catalana de la Secció H de les Regles de Nomenclatura de Química Orgànica. Composts Modificats Isotòpicament». *Butlletí de la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques* (volum XI).
6. IUPAC (1993). *A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds. Recommendations 1993*. R. PANICO, W.H. POWELL (ed.) i J.-C. RICHER, Senior Editor. Cambridge: Blackwell Scientific Publications i Cambridge University Press.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 61-77

DOI: 10.2436/15.2503.02.31

Les magnituds, les unitats i els símbols en química física

Josep M. MESTRES

Servei de Correcció Lingüística, Institut d'Estudis Catalans

Resum

Dins la sèrie de manuals sobre nomenclatura recomanada per la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC), l'obra *Magnituds, unitats i símbols en química física* ha pres un especial relleu, per tal com va més enllà de la ciència química estricta i abasta molts aspectes de la física i de la matemàtica que hi estan relacionats, amb una visió conjunta i coherent de tota la simbologia emprada.

L'edició en català d'aquesta obra originalment en anglès és un assoliment important per a la normalització terminològica d'alt nivell en la nostra llengua, ja que es tracta d'una obra de referència que l'Institut d'Estudis Catalans posa a l'abast de tothom d'una manera totalment desinteressada.

PARAULES CLAU: física, magnituds, manuals de la IUPAC, matemàtica, química, símbols, unitats de mesurament.

Abstract: *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*

Amongst the series of manuals on nomenclature recommended by the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry* has taken a great significance as it goes beyond chemical science itself and encompasses various related aspects of physics and mathematics, with a consistent overview of all symbols used.

Catalan edition of this book originally in English is an important accomplishment in achieving the terminological standardization in our language, as it is a reference book the Institute of Catalan Studies (Institut d'Estudis Catalans) makes available to everyone in a totally disinterested manner.

KEY WORDS: physics, quantities, IUPAC manuals, mathematics, chemistry, symbols, units of measurement.

1. LA IMPORTÀNCIA DE PODER DISPOSAR D'UNA SIMBOLOGIA UNIFICADA EN L'ÀMBIT DE LES CIÈNCIES

De vegades, pensem que les coses són tan òbvies que no cal justificar-les: per exemple, la necessitat de poder disposar d'una simbologia matemàtica, física i química unificada universalment perquè la ciència avanci sense entrebancs.

Tanmateix, la realitat és tossuda i ens demostra que no n'hi ha prou de tenir raó, sinó que s'ha de fer molta pedagogia perquè la rutina no ens aclapari i les ments obtuses s'acabin adonant que cal que ens posem d'acord a l'hora de representar simbòlicament els conceptes i les operacions que s'han de dur a terme en les disciplines científiques.

Hi ha una anècdota recent que és paradigmàtica per a mostrar fins a quin punt es poden produir problemes i dificultats si hom negligeix aquesta premissa elemental de la unificació simbòlica: els curadors de la tercera edició de l'obra que és objecte d'aquesta exposició, *Magnituds, unitats i símbols en química física*, recorden que el 23 de setembre de 1999 es va estavellar a Mart el satèl·lit de la NASA *Mars Climate Orbiter* ('*Orbitador del Clima de Mart*') perquè algú no va emprar el sistema internacional d'unitats en uns càlculs de la programació informàtica del satèl·lit que tenien a veure amb l'impuls amb què la nau s'havia de situar en òrbita al voltant del planeta Mart.

L'informe oficial encarregat per la NASA a la Junta de Recerca sobre l'Accident del *Mars Climate Orbiter*, publicat el 10 de novembre de 1999 (*Mars Climate Orbiter Mishap Investigation Board Phase I Report*, consultable per Internet a l'enllaç ftp://ftp.hq.nasa.gov/pub/pao/reports/1999/MCO_report.pdf), arriba a la conclusió que la pèrdua de la nau fou deguda a la no utilització de les unitats mètriques del sistema internacional en la codificació d'un arxiu de programari de base utilitzat en models de trajectòria. L'impuls que s'havia de conferir al satèl·lit l'havia de situar en l'òrbita correcta (a uns 226 km d'altura); malauradament, la confusió de sistema mètric va fer que se situés en una òrbita a només 57 km d'altura. El fregament amb la tènue atmosfera marciana va fer que aquest es cremés i s'esfumés literalment (vegeu la figura 1).

La confusió d'unitats, entre newtons segon ($N \cdot s$) i lliures de força segon ($lbf \cdot s$), que estan en una relació d' $1 N \cdot s \approx 0,225 lbf \cdot s$ (recordem que $1 lbf = 4,45 N$), va fer inevitable l'accident, accident que va costar més de 327 milions de dòlars (uns 246 milions d'euros) a la NASA, i aquest import, òbviament, no és cap «anècdota».

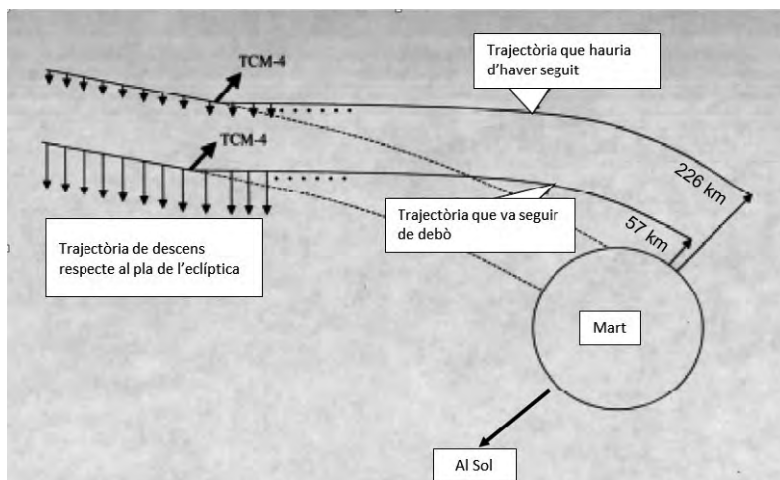


FIGURA 1. Desviació de la trajectòria del satèl·lit *Mars Climate Orbiter* que en va provocar la destrucció pel fregament amb l'atmosfera marciana.
(Font: *Mars Climate Orbiter Mishap Investigation Board Phase I Report*, p. 16.)

2. ELS «LLIBRES DE COLORS» DE LA IUPAC

A final dels anys setanta del segle passat, la IUPAC va començar a publicar una sèrie de llibres que tenien, com a característica visual més destacada, la coberta d'un color distintiu, diferent per a cada obra de nomenclatura i terminologia.

En aquesta sèrie, anomenada col·loquialment «llibres de colors», fins ara s'han publicat els manuals següents, per l'ordre en què la IUPAC els llista en el seu web (<http://old.iupac.org/publications/books/seriestitles/nomenclature.htm>; entre parèntesis, dono l'any de l'última edició de cadascun i, entre claudàtors, l'any de la primera edició, si és diferent):

- el llibre general, *Principles of chemical nomenclature: a guide to IUPAC recommendations* (1998);
- el llibre daurat, *Compendium of chemical terminology* (1997 [1987]);
- el llibre verd, *Quantities, units and symbols in physical chemistry* (2007 [1988]; ed. catalana, 2008 [2004]);
- el llibre vermell, *Nomenclature of inorganic chemistry - IUPAC. Recommendations 2005* (2005 [1990]; ed. catalana, 1997);
- el llibre blau, *A Guide to IUPAC nomenclature of organic compounds (recommendations 1993)* (1999 [1979]; ed. catalana, 1989);
- el llibre porpra, *Compendium of macromolecular nomenclature* (1991);
- el llibre taronja, *Compendium of analytical nomenclature (definitive rules 1997)* (1998 [1978]; ed. catalana, 2007 [1987]).

- el llibre argentat, *Compendium of terminology and nomenclature of properties in clinical laboratory sciences* (recommendations 1995) (1995 [1992]), i
- el llibre blanc, *Biochemical nomenclature and related documents* (1992).

3. EL MANUAL *MAGNITUDS, UNITATS I SÍMBOLS EN QUÍMICA FÍSICA*

De tots els llibres de colors, el manual *Magnituds, unitats i símbols en química física* és el que ha rebut el reconeixement més ampli com a obra de referència.

Els trets que fan que aquest manual hagi esdevingut una obra de referència general són, entre d'altres, els següents:

a) La voluntat inequívoca dels editors en aquest sentit, que es manifesta ben clarament en la introducció històrica de la tercera edició (p. XII): «aquest manual pot ajudar els usuaris al que en podríem dir “la bona pràctica del llenguatge científic”».

b) És una obra pluridisciplinària, per tal com abasta conceptes, termes i símbols de química, de física, de matemàtica, de cristal·lografia i d'altres disciplines relacionades.

c) El to general del text de cada edició, en què les inicials recomanacions d'ús i prioritzacions de criteris i símbols es van precisant i ampliant en les edicions successives.

d) El fet que fragments importants d'aquesta obra (especialment, les taules) han estat reproduïts en altres obres de la sèrie (com ara en el llibre taronja).

e) Els textos afegits en la tercera edició, especialment l'apartat 1.6, «L'ús de la cursiva i de la rodona per als símbols en les publicacions científiques» (p. 7-9), i el capítol 8, «Incertesa» (p. 149-154), refermen aquesta voluntat de ser la referència ortotipogràfica dels llibres científics d'aquests àmbits.

f) Ha estat editada i ampliada repetidament, amb un esperit crític present tothora, la qual cosa ha permès de millorar-la substancialment. La mostra més recent ha estat la publicació, tot just al cap d'un any (2008), d'una «reimpressió corregida» de la tercera edició (disponible únicament a l'adreça <http://media.iupac.org/publications/books/gbook/IUPAC-GB3-2ndPrinting-Online-22apr2011.pdf>) i, posteriorment, d'una segona reimpressió igualment en línia (2011; no sabem si també s'hi han introduït esmenes).

4. HISTÒRIA DE L'OBRA

4.1. *El precedent dels precedents (1959)*

Acabem d'afirmar que un indicador de la qualitat, pel que fa al contingut i a la forma, d'una obra de referència és el fet que s'hagi anat corregint i ampliant a

cada edició; ara hi afegiríem també que hagi tingut uns bons precedents en què basar-se: és aquella idea de l'acumulació de coneixement perquè es pugui produir un avenç notable en un àmbit, tant si es tracta d'un descobriment com si es tracta de la revisió d'un text científic amb vista a una nova edició.

La primera notícia que tenim d'una publicació similar a la que ens ocupa ara és l'obra *Manual of physico-chemical symbols and terminology*, editat per la IUPAC a cura de Jens Anton Christiansen l'any 1959 (Londres, Butterworths Scientific Publications). Es tracta tan sols d'un opuscle de vint-i-set pàgines que fou reproduït el 9 de novembre de 1960 en el número 21 del volum 82 de la revista *Journal of the American Chemical Society* (p. 5517-5522; vegeu la figura 2).



FIGURA 2. Portada del número 21 del volum 82 del *Journal of the American Chemical Society*.

4.2. Els precedents (1970, 1975, 1979)

L'obra que és el motiu d'aquesta exposició té un precedent ben digne: es tracta del llibre *Manual of symbols and terminology for physicochemical quantities and units*, a cura de M. L. McGlashan, publicat per l'editorial Butterworths a Londres l'any 1970, i reproduït el mateix any dins el volum 21 de la revista *Pure and Appli-*

ed Chemistry (p. 1-44; l'edició en línia es pot consultar a <http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1970/pdf/2101x0001.pdf>). És una obra de quaranta-quatre pàgines on s'entreveu ja l'esquelet del manual de què ens ocupem ací (vegeu la figura 3). Aquesta edició conté un apèndix I sobre la definició d'activitat química i de les magnituds que hi estan relacionades.

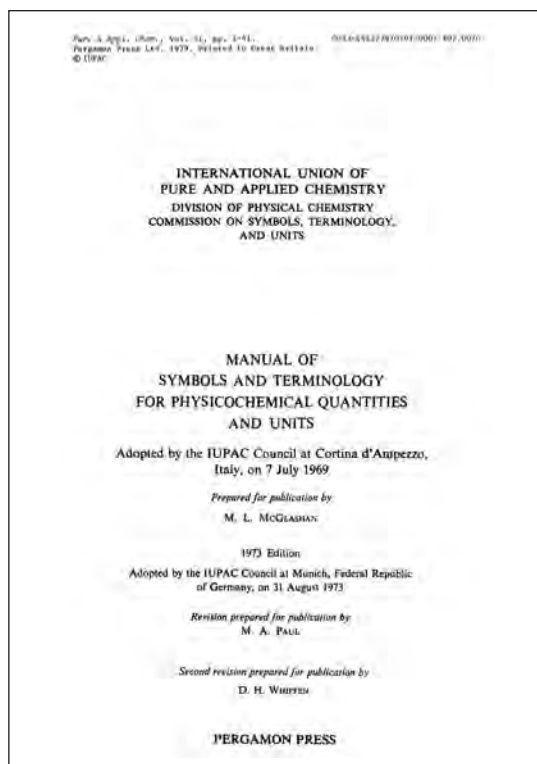


FIGURA 3. Coberta de la primera edició del *Manual of symbols and terminology for physicochemical quantities and units*.

Com a curiositat tipogràfica, podem esmentar el detall que, en aquella època, s'acceptava encara el punt baix (\cdot), en comptes del punt volat (\cdot), per a indicar l'operació matemàtica anomenada *producte* (p. 9).

La segona edició, a cura de M. A. Paul, fou publicada per l'editorial Butterworths l'any 1975. Consta de quaranta-una pàgines, més vuit pàgines introductòries (numerades amb xifres romanes). Aquesta edició conté el mateix apèndix I. No tenim constància que es reproduís en cap publicació periòdica de l'especialitat.

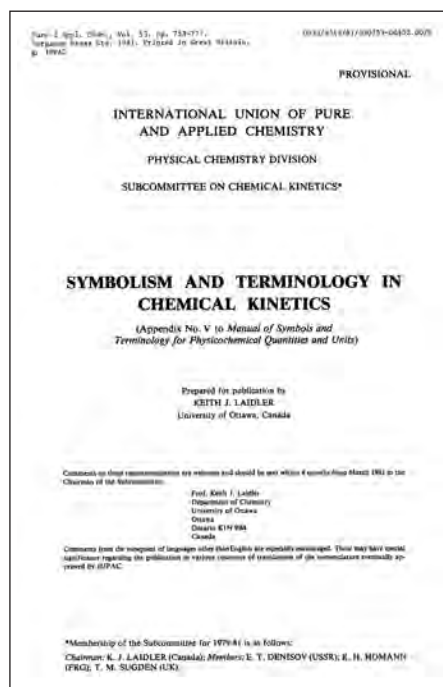
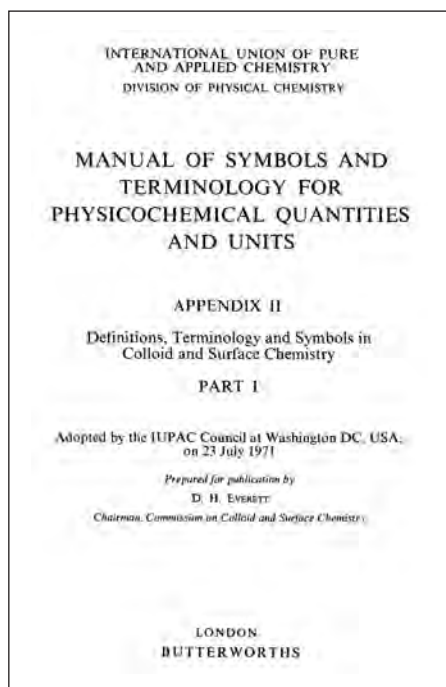
Finalment, la tercera edició d'aquesta obra precedent aparegué l'any 1979, sota la cura de D. H. Whiffen, i fou publicada per l'editorial Pergamon simultàniament a Oxford i a Nova York. A més, es va reproduir durant el mateix any en el volum 51 de la revista *Pure and Applied Chemistry* (p. 1-41; es pot consultar en línia a l'adreça <http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1979/pdf/5101x0001.pdf>). Consta de les mateixes quaranta-una pàgines que l'edició anterior, per bé que revisades; no hi són, però, les vuit pàgines introductòries de l'edició del 1975. Aquesta edició manté l'apèndix I de les dues primeres edicions.

4.3. Els apèndixs dels precedents (1972-1983)

Les tres edicions del *Manual of symbols and terminology for physicochemical quantities and units* que acabem de comentar van anar acompanyades, conjuntament o separatament, de fins a cinc apèndixs entre els anys 1972 i 1983, els quals van servir per a confeir la primera edició de l'obra que és l'objecte d'aquesta exposició i que veurem en els apartats que segueixen (hem destacat en negreta la primera vegada que apareix cada apèndix):

- M. L. McGLASHAN (ed.), «**Appendix I.** Definitions of activities and related quantities», *Pure Appl. Chem.*, vol. 21 (1970), p. 39-44. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1970/pdf/2101x0001.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012].
- M. A. PAUL (ed.), «Appendix I. Definitions of activities and related quantities», a *Manual of symbols and terminology for physicochemical quantities and units*, 2a ed., rev., Londres, Butterworths, 1975, p. 37-41.
- D. H. WHIFFEN (ed.), «Appendix I. Definitions of activities and related quantities», *Pure Appl. Chem.*, vol. 51 (1979), p. 37-41. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1979/pdf/5101x0001.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012].
- D. H. EVERETT (ed.), «**Appendix II.** Definitions, terminology and symbols in colloid and surface chemistry, part 1», *Pure Appl. Chem.*, vol. 31 (1972), p. 577-638. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1972/pdf/3104x0577.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012]. (Vegeu la figura 4.)
- R. L. BURWELL, Jr. (ed.), «Appendix II. Definitions, terminology and symbols in colloid and surface chemistry, part II: Heterogeneous catalysis», *Pure Appl. Chem.*, vol. 46 (1976), p. 71-90. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1976/pdf/4601x0071.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012].
- J. LYKLEMA i H. VAN OLPHEN (ed.), «[Appendix II.] Terminology and symbols in colloid and surface chemistry, part 1.13: Definitions, terminology and symbols for rheological properties», *Pure Appl. Chem.*, vol. 51 (1979), p. 1213-1218. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1979/pdf/5105x1213.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012].

- M. KERKER i J. P. KRATOHVIL (ed.), «Appendix II. Definitions, terminology and symbols in colloid and surface chemistry, part 1.14: Light scattering», *Pure Appl. Chem.*, vol. 55 (1983), p. 931-941. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1983/pdf/5506x0931.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012].
- R. PARSONS (ed.), «**Appendix III**. Electrochemical nomenclature», *Pure Appl. Chem.*, vol. 37 (1974), p. 499-516. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1974/pdf/3704x0499.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012].
- J. D. COX (ed.), «Notation for states and processes, significance of the word *standard* in chemical thermodynamics, and remarks on commonly tabulated forms of thermodynamic functions (**appendix no. iv**)», *Pure Appl. Chem.*, vol. 54 (1982), p. 1239-1250. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1982/pdf/5406x1239.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012].
- A. D. JENKINS (ed.), «Symbolism and terminology in chemical kinetics (**appendix no. v**)», *Pure Appl. Chem.*, vol. 53 (1981), p. 753-771. També disponible en línia a: <<http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1981/pdf/5303x0753.pdf>> [Consulta: 19 octubre 2012]. (Vegeu la figura 5.)



FIGURES 4 i 5. Portades de la primera publicació dels apèndixs II i V, respectivament.

5. LES EDICIONS DE *QUANTITIES, UNITS AND SYMBOLS IN PHYSICAL CHEMISTRY* (1988, 1993, 2007)

L'any 1988 va aparèixer, per primera vegada, el llibre *Quantities, units and symbols in physical chemistry*, a cura d'Ian Mills, com a edició revisada del *Manual of symbols and terminology for physicochemical quantities and units*. L'obra fou editada a Oxford i Boston per Blackwell Scientific Publications, i conté 134 pàgines més nou d'introductòries (numerades amb xifres romanes) de 19,5 × 28 cm de format.

La segona edició, del 1993, fou publicada a cura també d'Ian Mills i s'hi afegí, com a editorial, CRC Press, de Boca Ratón (Florida, EUA). Ocupa 166 pàgines més nou d'introductòries. Aquesta edició és la base de les versions catalanes publicades fins ara.

L'última edició d'aquesta publicació en paper és la de l'any 2007, editada a cura d'E. Richard Cohen i publicada a Cambridge (RU) per RSC (figura 6). L'obra consta de 233 pàgines més catorze d'introductòries.

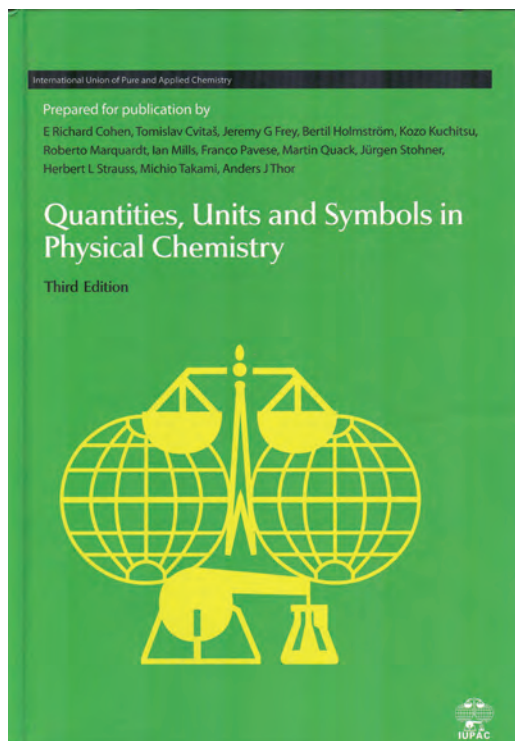


FIGURA 6. Coberta de la tercera edició de *Quantities, units and symbols in physical chemistry*.

La primera reimpressió esmenada d'aquesta tercera edició és del 2008, i es pot consultar per Internet a l'adreça <http://media.iupac.org/publications/books/gbook/IUPAC-GB3-2ndPrinting-Online-22apr2011.pdf>; però s'ha reimprès una altra vegada l'any 2011, aquest cop sembla que sense modificacions.

6. LES EDICIONS DE *MAGNITUDS, UNITATS I SÍMBOLS EN QUÍMICA FÍSICA* (2004, 2008)

La primera edició en català del *Quantities, units and symbols in physical chemistry* es va dur a terme en paper a l'Institut d'Estudis Catalans l'any 2004, a partir de la segona edició anglesa (que és del 1993), a cura de Josep M. Costa i Torres, catedràtic emèrit de química física de la Universitat de Barcelona, i sota l'impuls de Salvador Alegret i Sanromà, membre de la Secció de Ciències i Tecnologia d'aquesta institució, que en fou l'editor. L'obra consta de 285 pàgines de quart perllongat (17 × 24 cm de format), més dues de les guardes posteriors impreses (figura 7).



FIGURA 7. Coberta de la primera edició (en paper) de *Magnituds, unitats i símbols en química física*.


D'altra banda, com no pot ser d'una altra manera en una obra d'aquestes característiques que aspira a ser una veritable referència en el seu àmbit, l'any 2008 se'n publicà la segona edició, corregida, aquesta vegada únicament en suport digital: un fitxer en línia en PDF que es pot consultar a <http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000049/00000040.PDF> (figura 8). Aquesta edició en línia consta de 287 pàgines en total del mateix format i ha estat possible gràcies al programa «Diccionari de Ciència i Tecnologia», de la Secció de Ciències i Tecnologia de l'IEC.



FIGURA 8. Coberta de la segona edició (digital) de *Magnituds, unitats i símbols en química física*.

Finalment, l'any 2009 l'Institut d'Estudis Catalans obrí la interfície de consulta en línia d'aquest manual (<http://cit.iec.cat/quimfis>; figura 9), que permet de cercar qualsevol paraula o símbol de l'obra i remet a les pàgines en què apareix en l'obra en línia (figura 10).

MAGNITUDS, UNITATS I SÍMBOLS EN QUÍMICA FÍSICA

 CERCA PER: IDIOMA: MOT FRAGMENT DE MOT O SINÒNIM A CERCAR

que coincideixi amb

LLIBRE VERD | **SUMARI I CONTINGUTS** | **ABREVIACIONS** | **EDICIÓ EN LÍNIA** | **AJUDA**

INTRODUCCIÓ

1 Presentació de l'edició
Aquest web és una interfície de consulta en línia de la [segona edició corregida](#) de la versió catalana (Llibre verd) de la publicació anglesa *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*, de la IUPAC.

En aquest web trobareu, a més de l'obra completa en format PDF, un apartat que permet consultar els termes del llibre per mitjà d'un motor de cerca.

Aquesta interfície permet:

- una consulta "estàndard" del Llibre verd
- una consulta "real líger" de la terminologia que conté l'obra i a més a més.
- una consulta "intel·ligent" de l'obra a partir de la terminologia que conté.


2 Aspectes metodològics de la terminologia del Llibre verd
La terminologia catalana basada del Llibre verd s'ha enriquit amb la cerca de les equivalències corresponents en anglès.

3 Estructura del web
El lloc web conté diverses pàgines:

- a) **Llibre verd**: pàgina d'índex i apartat on hi ha la presentació d'aquesta edició en línia.
- b) **Sumari i contingut**: apartat on es pot consultar l'obra completa en format PDF. El PDF s'ha enriquit, ja que els elements de la taula i de l'índex general de l'obra contenen enllaços a les pàgines corresponents. A més, també hi ha enllaços interns en el text que remuneren als apartats i a les notes.
- c) **Abreujacions**: apartat on s'inclou una taula de decodificació de les abreviacions emprades en la terminologia d'aquesta obra.
- d) **Edició en línia**: apartat on s'especifica tant les persones que fan dissenyar i desenvolupar la interfície, com els tècnics de l'edició digital. Aquesta pàgina web ha estat realitzada [pel programa de recerca "Diccionari de Ciència i Tecnologia"](#), (de la Secció de Ciències i Tecnologia de l'Institut d'Estudis Catalans).
- e) **Ajuda**: en la qual podeu descarregar la guia d'ús de les opcions de cerca de la terminologia que conté l'obra; on expliquem la utilització dels paràmetres de cerca amb exemples pràctics. A més, en aquest apartat, dispoem d'una adreça de correu per a enviar els vostres suggeriments (scit@iec.cat).

FIGURA 9. Interfície de consulta de la segona edició de *Magnituds, unitats i símbols en química física*.

MAGNITUDS, UNITATS I SÍMBOLS EN QUÍMICA FÍSICA

 CERCA PER: IDIOMA: MOT FRAGMENT DE MOT O SINÒNIM A CERCAR

que coincideixi amb

LLIBRE VERD | **SUMARI I CONTINGUTS** | **ABREVIACIONS** | **EDICIÓ EN LÍNIA** | **AJUDA**

massa de l'electró

massa de l'electró nom: f

Podeu trobar aquest terme a les pàgines [134](#).

af: eleccion mass

142 MAGNITUDS, UNITATS I SÍMBOLS EN QUÍMICA FÍSICA § 7.2

Nom	Símbol	Relació amb l'SI
massa de l'electró (m_e)	m_e	$\approx 9,109 39 \times 10^{-31}$ kg
unitat de massa atòmica unificada, dalton	u, D_a	$= m_r(^{12}\text{C})/12 = 1,660 540 \times 10^{-27}$ kg
gamma	γ	$= \mu\text{g}$
tona	t	$= \text{Mg} = 10^3$ kg

FIGURA 10. Resultat d'una consulta efectuada mitjançant la interfície en línia de la segona edició catalana de *Magnituds, unitats i símbols en química física*.

7. CARACTERÍSTIQUES I ESTRUCTURA DE LES EDICIONS CATALANES

D'antuvi, les edicions catalanes d'aquest manual contenen el text complet de la segona edició en anglès, amb la mateixa estructura i disposició, incloent-hi les taules de les guardes:

- introducció històrica;
- magnituds físiques i unitats;
- taules de magnituds físiques;
- definicions i símbols de les unitats;
- símbols matemàtics recomanats;
- constants físiques fonamentals;
- propietats de partícules, elements i núclids;
- conversió d'unitats;
- abreviacions;
- referències;
- índex de símbols;
- índex de matèries;
- taules de factors de conversió.

Tanmateix, a instàncies del curador de l'edició, Salvador Alegret, la segona edició en català no s'ha limitat a traduir fidelment l'original, sinó que ha actualitzat i ampliat les informacions següents:

a) Actualitza la taula de pesos atòmics fins a l'any 2007 (p. 120-134), que abasta fins a l'element 118 (del 110 al 118, sense pes atòmic determinat).

b) La llista d'abreviacions conté també l'equivalència anglesa de les denominacions (p. 160-170).

c) Afegeix també l'equivalència anglesa de la denominació a l'índex de símbols (p. 181-203).

d) L'índex de mots es desdobra en dos: català-anglès (p. 205-242) i anglès-català (p. 243-280), amb les pàgines corresponents.

e) Incorpora també un índex general amb tots els apartats i subapartats de l'obra (p. 281-284).

8. LES MODIFICACIONS I LES NOVETATS DE LA TERCERA EDICIÓ ANGLESA RESPECTE A LA SEGONA EDICIÓ

8.1. *Els textos nous*

El paper d'obra de referència que la IUPAC ha volgut conferir a aquesta obra queda remarcat per les modificacions i les addicions que hi ha introduït. Les més destacables són:

- a) Recomanacions sobre l'ús de la cursiva i la negreta (p. 7-9).
- b) Convencions sobre les intensitats d'absorció i les fases condensades (p. 40-41).
- c) Exposició més detallada sobre la grafia dels núclids (p. 49).
- d) Allargament de la llista d'estats d'agregació (p. 54).
- e) Apartats sobre estats bioquímics estàndard, propietats termodinàmiques i estats de referència dels elements (p. 62).
- f) Apartats sobre altres símbols, termes i convencions usats en cinètica química (p. 68-69).
- g) Apartats sobre estructures superficials (p. 79-80).
- h) Taula de prefixos de múltiples binaris emprats en tecnologies de la informació (p. 91).
- i) Apartats sobre sistemes coherents d'unitats i sobre constants físiques emprades com a unitats (p. 93-94).
- j) Apartat sobre les equacions de química quàntica (p. 95-96).
- k) Un nou capítol 8: «Incertesa» (p. 149-154).
- l) Taula periòdica dels elements al final de l'obra (actualitzada fins al 22 de juny de 2007). No és la taula periòdica més actualitzada, ja que la IUPAC n'ha tret una nova versió recentment, que podem veure en la figura 11 (http://old.iupac.org/reports/periodic_table/IUPAC_Periodic_Table-1Jun12.pdf).

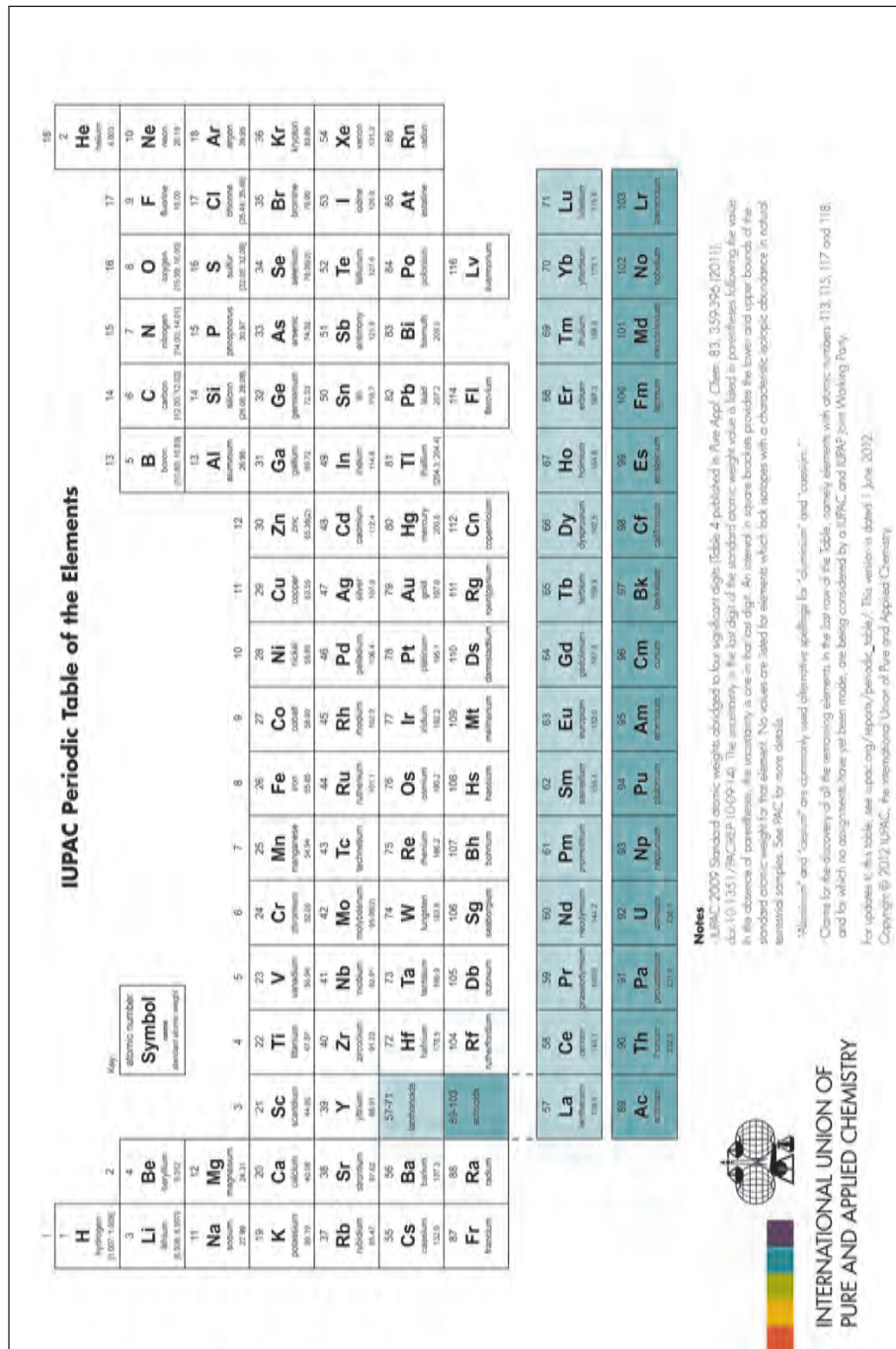


FIGURA 11. Taula periòdica dels elements químics publicada per la IUPAC amb data de l'1 de juny de 2012.

8.2. Les esmenes més significatives

Un altre fet remarcable de les obres de referència són les modificacions que s'hi introdueixen per a millorar les noves edicions. Concretament, en la tercera edició del llibre verd s'han esmenat detalls com ara:

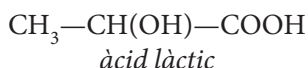
- a) Dóna més relleu a les equacions de dimensions (p. 4).
- b) Ofereix una grafia diferent dels símbols per a plans i direccions en cristalls —concretament, supressió de comes i espais— (p. 44).
- c) Amplia les possibilitats d'escriptura de les fórmules químiques (taula de la p. 68).
- d) Introdueix un espai entre el coeficient i la molècula en les reaccions químiques (p. 69).
- e) Transforma el text de la que era la nota 15 (p. 42 de la 2a ed.) en una ampliació de l'apartat 2.10.1 (p. 53 de la 3a ed.).
- f) Canvia la prioritat en l'ús de la grafia d'uns quants símbols (p. ex., calor, que passa a ser «*Q*, *q*»; treball, «*W*, *w*»; rendiment quàntic, « ϕ , Φ »).
- g) Arreu canvia símbols en les taules i n'afegeix de nous, si és considerat necessari.
- h) Afegeix notes noves a peu de taula i n'amplia les existents (p. ex., la nota 18 de les p. 66-67).
- i) Introdueix canvis en la definició de pH (p. 75-76).
- j) Fa més explícit l'apartat de les definicions de les unitats de base del sistema internacional (SI) i en canvia la disposició (p. 87-88).
- k) Fa més precís el tractament de valors relatius, rendiments i eficiències (p. 97-98).
- l) Reordena la informació sobre la tipografia dels nombres i dels símbols matemàtics (p. 103-104) i de la taula corresponent (p. 105-108).
- m) Disposa la taula de pesos atòmics pel nombre atòmic de l'element, en comptes de pel nom (p. 117-120).
- n) Amplia i reordena l'apartat 7.3, sobre altres sistemes d'unitats (p. 143-145).
- o) Reordena, modifica i amplia la taula de conversió d'unitats de les p. 146-148.
- p) Amplia la taula d'abreviacions (p. 157-164).
- q) Actualitza i amplia les referències bibliogràfiques (p. 167-178).
- r) Disposa l'alfabet grec en un capítol a part, amb la indicació de la pronunciació de les lletres gregues i amb notes al peu de la taula (p. 179).
- s) Revisa i amplia les referències de la llista de símbols (p. 183-193), amb una triple notació: negreta per a la definició, rodona subratllada per a la magnitud física corresponent i rodona sense subratllar per a les altres referències.

t) Revisa i amplia les referències de l'índex de mots (p. 197-230), amb la mateixa triple notació: negreta per a la definició, rodona subratllada per a la magnitud física corresponent i rodona sense subratllar per a les altres referències.

8.3. *Les absències*

Finalment, sempre hi ha coses que es podrien afegir o millorar amb vista a una nova edició d'aquesta obra de referència. Segurament, els especialistes en química en podrien dir moltes més; nosaltres només n'hem recollides quatre:

a) En el quadre de models de fórmula de la p. 51 (que n'ha afegit dos respecte a la segona edició), es torna a oblidar la fórmula semidesenvolupada:



b) En el capítol 5, «Constants fonamentals de la física» (p. 109-112), no hi apareix la constant de Coulomb [electrostàtica] ($k_{\text{es}} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$); en canvi, en podem veure onze vegades el símbol a l'apartat 7.4 (p. 146-148).

c) No hi figuren, perquè són posteriors, els noms dels últims elements químics batejats (${}_{112}^{283}\text{C}$, copernici; ${}_{114}^{287}\text{Fl}$, flerovi; ${}_{116}^{289}\text{Lv}$, livermori), ni a la taula de masses atòmiques relatives ni a la taula dels elements final (del juny de 2007).

d) No fa cap esment de la revisió de la taula de pesos atòmics que va fer la IUPAC l'any 2007 —que va afectar els elements luteci, molibdè, níquel, iterbi i zinc—, perquè es basa en la revisió del 2005; en canvi, sí que figuren en la taula periòdica de l'1 de juny de 2012, basada en una llista del 2009 (cf. la figura 11).

9. CONCLUSIONS

A la vista de tota aquesta informació, podem concloure, certament, que el manual *Magnituds, unitats i símbols en química física* de la IUPAC ha esdevingut, a còpia de millores, ampliacions i edicions, una obra de referència general per a fixar la terminologia en química, física i matemàtica i, especialment, l'escriptura dels símbols que s'hi refereixen. També ho ha esdevingut per als traductors i els correctors professionals que ens dediquem al llenguatge científicotècnic.

En aquest sentit, la tasca que ha dut a terme la IUPAC des d'abans de l'any 1959, en què publicà el primer text sobre símbols i terminologia, ha estat encomiable, i només podem esperar que periòdicament ens continuïn obsequiant amb noves edicions actualitzades i ampliades d'aquesta obra, les quals, sens dubte, ens han de facilitar, als químics i als lingüistes, la feina de cada dia.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 79-95

DOI: 10.2436/15.2503.02.32

Nomenclatura de química analítica

Òscar AZNAR ALEMANY

Màster en anàlisi química i màster en correcció i assessorament lingüístic

oscar.az.al@gmail.com

Resum

En aquest text es presenta la versió catalana del *Compendi de nomenclatura en química analítica* de la IUPAC. Se'n mostra una visió general per identificar les parts més rellevants de l'obra tant per als especialistes de la llengua com per als químics. També s'inclouen el termes bàsics de l'anàlisi química, juntament amb la seva definició i argumentacions sobre l'opció denominativa escollida en el compendi.

PARAULES CLAU: química analítica, terminologia química, anàlisi instrumental, terminologia de la IUPAC.

Abstract: *Nomenclature on analytical chemistry*

This text is an introduction to the Catalan translation of the IUPAC *Compendium of analytical nomenclature*. A general view of the book shows its most relevant parts for both language specialists and chemists. The basic terms of chemical analysis are also included along with their definition and a discussion on the denominative option chosen for the compendium.

KEY WORDS: analytical chemistry, chemical terminology, instrumental analysis, IUPAC terminology.

1. PRESENTACIÓ DEL MANUAL *COMPENDI DE NOMENCLATURA EN QUÍMICA ANALÍTICA*¹

L'objectiu de la química analítica és conèixer la composició química tant qualitativa com quantitativa dels materials. Per tant, engloba terminologia de diverses tècniques i instrumentació.

Tenint en compte les aportacions ja fetes en aquest seminari, no cal insistir en la necessitat d'una terminologia unificada en català. Per això la meua aportació se centra en el contingut del *llibre taronja*, però a un nivell introductor. D'aquesta manera, els especialistes en química prendran consciència de la magnitud de l'obra i n'identificaran les parts més rellevants per a la tasca específica de cada un d'ells, i els especialistes en llengua adquiriran els conceptes bàsics de la química analítica necessaris per comprendre aquest manual.

1.1. *La història*

La versió catalana actual és la traducció de la tercera edició anglesa. La primera edició data del 1978, amb una traducció catalana del 1985. El preàmbul d'aquella edició es va dedicar a conceptes i recomanacions sobre la normalització de la nomenclatura encara vigents avui. Aquest preàmbul, però, no s'inclou en la versió actual i, per tant, s'ha de recórrer a la primera edició per consultar-lo.

Durant la revisió de la traducció de la segona edició anglesa, del 1987, va aparèixer la tercera edició, el 1998, molt ampliada, i es va recomençar el procés de traducció. El 2007 es va publicar la versió actual en català.

Simultàniament es va editar el llibre de text de química analítica de Harris (AQQ²) que, traduït el 2006, posa a l'abast d'estudiants i professors els continguts d'aquesta disciplina, expressats d'acord amb les normes i recomanacions de la IUPAC.

1.2. *L'estructura*

Aquesta edició té tres volums; els dos primers contenen el cos de l'obra i el tercer, els índexs terminològic i general de l'obra.

En l'original anglès es va afegir un primer capítol dedicat als termes i magnituds fisicoquímiques usats en química analítica, basat en el *llibre verd*. També s'hi van afegir dos capítols finals sobre qualitat de processos analítics i aplicacions.

En la traducció catalana es van jerarquitzar els apartats de cada capítol per

1. El compendi és conegut també amb el nom de *llibre taronja*.

2. Vegeu al final el llistat d'abreviacions usades juntament amb les referències bibliogràfiques.

aconseguir una estructura més lògica i entenedora. Per això, la numeració no sempre coincideix amb l'original.

D'altra banda, molts dels apartats són glossaris dels termes del capítol en què apareixen. En l'edició catalana es van reordenar els termes alfabèticament segons la nostra llengua i es va donar una estructura de diccionari a aquests apartats. En aquests glossaris també es van afegir alguns termes desaconsellats per la IUPAC, però utilitzats pels especialistes, i es van marcar amb cometes baixes (« »).

Finalment, es va afegir un índex general de tots els capítols, seccions i apartats al final de l'obra, que no existeix en l'original i que facilita la consulta temàtica. Prèviament a aquest índex, hi ha l'índex global de termes amb la remissió als apartats on figuren, que en l'edició catalana és, addicionalment, un vocabulari de química analítica bilingüe català-anglès, anglès-català. En la primera edició catalana aquest índex global incloïa també les denominacions en francès.

1.3. L'adaptació al català

Molts professors universitaris i especialistes reconeguts van actuar com a traductors i van participar en discussions terminològiques per arribar a un consens en solucions genuïnament catalanes que responguessin al llenguatge utilitzat en els laboratoris.

Pel que fa a la terminologia, es va intentar que les denominacions fossin recollides al *Diccionari de la llengua catalana* de l'IEC (DIEC2). Tot i això, moltes no hi figuraven, per ser massa especialitzades, i es va haver de consultar el corpus lingüístic de l'IEC, diccionaris de referència en terminologia científica, les bases de dades del TERMCAT, els altres llibres de nomenclatura de la IUPAC prèviament traduïts al català i, en alguns casos, les solucions en altres llengües.

L'edició va consistir principalment en l'homogeneïtzació de les traduccions dels diferents capítols fetes per diferents especialistes. De fet, l'original anglès ja era un xic heterogeni —tant en terminologia com en simbologia—, ja que diferents comissions de la IUPAC van preparar els capítols de manera independent. També s'apreciaven incoherències amb les regles suggerides en el *llibre verd* —i resumides en el primer capítol d'aquest llibre—, que es van haver de corregir.

Per això es pot afirmar que l'obra catalana millora en molts aspectes l'obra original.

2. EL CONTINGUT DEL MANUAL I ALGUNES OBSERVACIONS TERMINOLÒGIQUES

Com s'ha dit, el primer capítol del *llibre taronja* és un resum del manual *Magnituds, unitats i símbols en química física*. Fem una ullada a la resta del contingut.

2.1. Presentació dels resultats

Aquest capítol inclou terminologia relacionada amb la precisió i l'exactitud dels resultats experimentals, estadística descriptiva per a l'anàlisi univariable de mesures químiques (valor central, dispersió, intervals de confiança), i magnituds i funcions de calibratge lineal. Així, doncs, proporciona els mitjans necessaris per expressar els resultats d'una manera estandaritzada per presentar les dades sense ambigüitats i usant els termes i símbols adients.

No és pas sorprenent que aquest sigui el primer contingut del llibre. Qual-sevol que hagi estat a la primera classe d'una assignatura del Departament de Química Analítica sap que, sigui quina sigui l'assignatura, sempre es comença definint *química analítica*, *anàlisi quantitativa* i *anàlisi qualitativa* i termes com ara:

exactitud f
precisió f
valor mesurat m
valor real (τ) m
error del resultat (e) m
error relatiu (e_r) m .

2.2. Termodinàmica de les solucions

Aquest capítol se centra en els mesuraments de pH, perquè aquest és un paràmetre important en molts procediments analítics. Altres aspectes de la termodinàmica de les solucions es descriuen en els capítols de les tècniques analítiques en què tenen rellevància, com ara l'anàlisi electroquímica i els mètodes analítics de separació.

És important fer notar que el manual especifica que els símbols normalitzats de les constants d'equilibri són recomanacions necessàries; tot i això, no es poden establir regles massa estrictes, ja que no se sap cap on evolucionarà el coneixement, i es recomana que al principi dels textos es defineixin sempre els símbols que s'hi utilitzen per tal de facilitar-ne la comprensió.

2.3. Anàlisi titulomètrica

L'anàlisi titulomètrica inclou un gran grup de mètodes amb una llarga tradició. Aquest capítol n'exposa els principis bàsics i els termes fonamentals. També conté una secció sobre indicadors visuals. La indicació instrumental del punt final s'esmenta en els capítols corresponents; per exemple, en l'anàlisi electroquímica, en els mètodes de separació o en l'anàlisi espectroquímica.

És important destacar que els termes *anàlisi titulomètrica* i *anàlisi volumètrica* (fig. 1) no són sinònims, ja que la quantitat de valorant emprada es pot mesurar tant en volum com en massa.

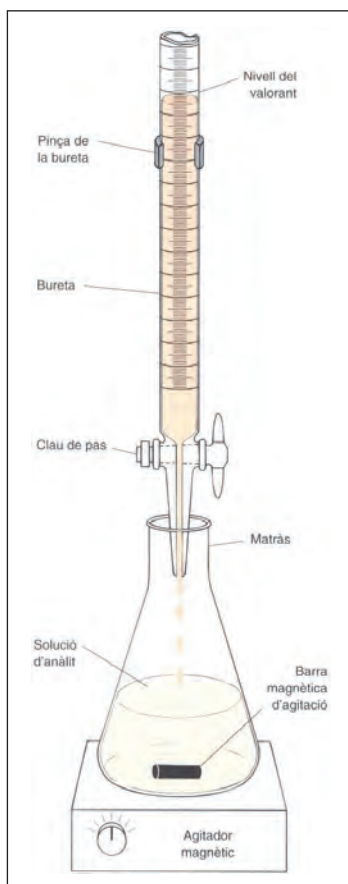


FIGURA 1. Muntatge d'una anàlisi volumètrica (AQQ)

En una *valoració* (o *titulació*) es determina la quantitat d'una substància A mitjançant l'addició d'increments mesurats d'una substància B que reacciona amb A. B se sol afegir en forma de *solució valorant*, però també es pot generar per electròlisi, com en les titulacions coulombimètriques. Es necessita un sistema per determinar el *punt final*, el punt en què pràcticament tot A ha reaccionat. El moment en què el punt final coincideix amb la quantitat afegida de B necessària per a l'equivalència química s'anomena *punt d'equivalència*. La quantitat d'A es calcula a partir de la relació coneguda entre A i B en la reacció.

El punt final es pot detectar instrumentalment o amb un *indicador*. L'indicador és una substància afectada per la reacció i que en el punt final experimenta un canvi visible, com un canvi de color, fluorescència, la formació de precipitat o terbolesa.

Segons la naturalesa de la reacció, es parla de *valoració àcid-base*, per a reaccions entre àcids i bases; *valoració complexomètrica*, per a reaccions de formació de complexos; *valoració quelatomètrica*, per a reaccions amb quelats; *valoració d'oxidació-reducció*, per a reaccions en què s'oxiden i es redueixen espècies, i de *valoració de precipitació*, per a reaccions en què es forma un precipitat. Segons la naturalesa del valorant, es parla de *valoració acidimètrica*, quan el valorant és un àcid; *valoració alcalimètrica*, quan és una base; *valoració iodimètrica*, quan s'utilitza iode, i *valoració coulombimètrica*, si el valorant es genera per electròlisi.

En aquest punt cal tenir en compte que el TERMCAT aconsella l'ús de l'adjectiu *acidobàsic* com a forma preferent d'*àcid-base*, que segueix estant acceptada i, de fet, és la que utilitzen els especialistes:

indicador acidobàsic *n m* (QAN)

sin. compl. **indicador àcid-base** *n m* (CNQA)

sin. compl. **indicador de pH** *n m* (DQF)

valoració acidobàsica *n f* (QAN)

sin. compl. **valoració àcid-base** *n f* (CNQA).

2.4. Anàlisi electroquímica

Aquest capítol tracta dels mètodes analítics que es basen en processos electroquímics. Els termes fonamentals sobre aquest capítol també es poden trobar en el primer capítol de termes i magnituds fisicoquímiques, en el mateix *llibre verd* i en el *llibre vermell* de la IUPAC.

Els processos electroquímics es duen a terme en *cel·les electroquímiques*, que es poden dividir en *cel·les galvàniques*, quan l'energia química de la reacció es converteix en energia elèctrica, i *cel·les electrolítiques*, quan s'aplica una diferència de potencial externa perquè es produeixi la reacció.

Per a la mesura del corrent elèctric s'utilitzen els *elèctrodes*. Quant als elèctrodes, crida l'atenció com se cita l'elèctrode indicador i els seus sinònims:

elèctrode indicador (o **elèctrode d'assaig**) o **elèctrode de treball** *m*. Elèctrode que respon al senyal d'excitació i a la composició de la solució investigada, però que no provoca un canvi apreciable en la composició de la solució.

En terminologia és recomanable citar les diferents denominacions sinònimes per ordre de preferència. És difícil entendre per què apareix un *elèctrode d'as-*

saig entre parèntesis —que li resta importància— però en segon lloc —que n’hi dona més que a *elèctrode de treball*. Realment, no és una denominació gaire habitual.

Les tècniques electroquímiques principals són la *voltamperometria*, la *potenciometria*, l’*amperometria* i la *impedància* o *conductància*. Al final del capítol hi ha quatre taules extenses sobre la classificació de les tècniques electroanalítiques que se’n deriven (fig. 2).


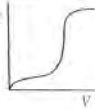
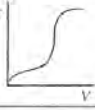


Nom recomanat de la tècnica	Senyal d’excitació (constant)	Variable independent	Sistema	Resposta que hom mesura	Corba de resposta característica	Observacions
Potenciometria diferencial			Dos elèctrodes indicadors en solucions separades, connectades per un conductor iònic.	Potencial $E = f(c, c^0)$		No és recomanat el terme «potenciometria de precisió de compensació» (<i>precision null-point potentiometry</i>).
Valoració potenciomètrica	Corrent, $I(i) (= 0)$	Volum V de reactiu addicionat (o quantitat de reactiu mesurat altrament)	Com en potenciometria	Potencial $E = f(V)$		No són recomanats els termes «valoració potenciomètrica a intensitat zero» ni «valoració potenciomètrica a intensitat nul·la».
Valoració potenciomètrica diferencial			Com en la potenciometria diferencial	Potencial $E = f(V)$		
Potenciometria a corrent controlat	Corrent $I(i) (\neq 0)$	Concentració c	Un elèctrode indicador i un de referència en la mateixa solució	Potencial $E = f(c \text{ o } \log c)$		Mesura de la diferència de potencial entre un elèctrode indicador i un de referència, en solució, on la intensitat del corrent és diferent de zero.
Valoració potenciomètrica a corrent controlat		Volum V de reactiu addicionat (o quantitat de reactiu mesurat altrament)	Com en la potenciometria a corrent controlat	Potencial $E = f(V)$		

FIGURA 2. Tros d’una de les taules sobre la classificació de les tècniques electroanalítiques (CNQA)

2.5. Mètodes analítics de separació

En aquest capítol només s’inclouen els mètodes amb terminologia i definicions acceptades per la IUPAC i publicades en la revista *Pure and Applied Chemistry*, és a dir, la cromatografia, la distribució líquid-líquid (extracció amb solvents), el bescanvi iònic, la precipitació, l’electroforesi i la centrifugació.

La cromatografia es tracta amb més profunditat en el manual, però hi ha un incís important a fer respecte a dos termes que apareixen en l’apartat de la precipitació:

solució *f.* Fase líquida homogènia que conté almenys dues substàncies diferents. [Aquestes dues substàncies són el *solut*, component minoritari, i el *solvent* o *dissolvent*, component majoritari, en aquest cas, líquid.]

dissolució *f.* Acció de mesclar dues fases amb formació d'una fase homogènia: la solució.

Cal destacar aquests termes, ja que sovint són una font de problemes terminològics quan s'utilitza *dissolució* en comptes de *solució*. Val a dir que la confusió està avalada per la sinonímia normativa present actualment al DIEC2. No obstant això, cap llengua, tret del castellà, accepta aquesta sinonímia i hauríem d'optar per la distinció conceptual entre solució (mescla) i dissolució (procés), amb les definicions del *llibre taronja*. D'aquesta manera es prioritza el criteri de precisió.

En l'apartat dedicat a la cromatografia s'inclouen els termes relatius a les tècniques cromatogràfiques més importants. Tanmateix, no s'hi inclouen els termes relacionats amb els resultats calculats amb les dades que se n'obtenen ni es parla dels detectors ni de la relació entre l'estructura química i la retenció cromatogràfica.

cromatografia *f.* Mètode físic emprat per a separar els components d'una mostra, mitjançant el qual aquests components es distribueixen en dues fases, l'una estacionària (*fase estacionària*) i l'altra (*fase mòbil*) que es mou en una direcció determinada.

En altres paraules, els components d'una mostra se separen perquè els que tenen més afinitat a la fase estacionària, fixada en la columna, queden lleugerament retinguts i avancen lentament i els que tenen més afinitat per la fase mòbil, que els transporta, avancen amb rapidesa (fig. 3).

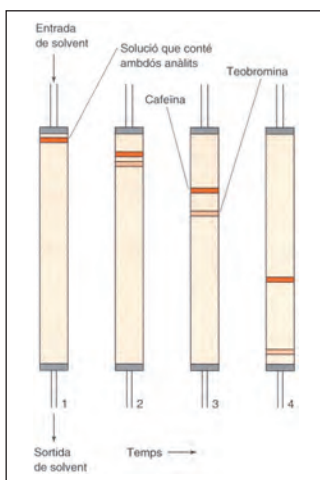


FIGURA 3. Il·lustració de la separació cromatogràfica (AQQ)

cromatògraf *m.* Conjunt d'aparells emprats per a dur a terme una separació cromatogràfica.

cromatograma *f.* [sic.] Representació gràfica o d'altre tipus de la resposta del detector, de la concentració de l'anàlit a l'efluent o de qualsevol altra magnitud emprada, en funció del volum de l'efluent o del temps.

Fixeu-vos que el *llibre taronja* indica per error que el terme *cromatograma* (fig. 4) és femení en comptes de masculí.

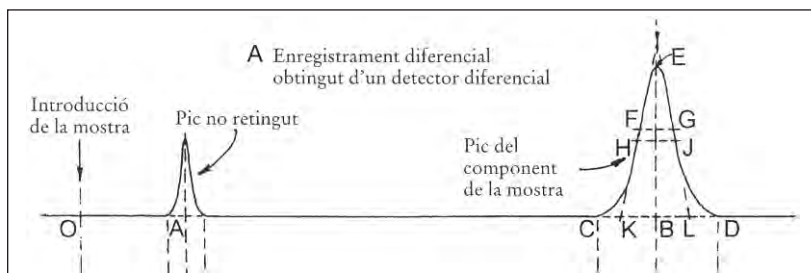


FIGURA 4. Exemple d'un cromatograma (CNQA)

Segons l'estat físic de la fase mòbil, es diferencien diferents classes de cromatografia:

cromatografia de fluids supercrítics (SFC) *f.* Tècnica de separació en la qual la fase mòbil és un fluid supercrític.

cromatografia de gasos (GC) *f.* Tècnica de separació en la qual la fase mòbil és un gas. [S'anomena *cromatografia gas-líquid* (GLC) o *cromatografia gas-sòlid* (GSC) si la fase estacionària és un líquid o un sòlid, respectivament.]

cromatografia de líquids (LC) *f.* Tècnica de separació en la qual la fase mòbil és un líquid. [La cromatografia de líquids es pot dur a terme en columna o en un pla.]

[S'anomena *cromatografia líquid-líquid* (LLC) o *cromatografia líquid-sòlid* (LSC) si la fase estacionària és un líquid o un sòlid, respectivament.]

Actualment la cromatografia de líquids sol utilitzar partícules molt petites i pressions relativament elevades i s'anomena *cromatografia de líquids d'alta eficàcia* (HPLC). En el llibre *Anàlisi química quantitativa* prefereixen la forma *cromatografia de líquids d'alta resolució* i encara és possible trobar una tercera forma del terme: *cromatografia de líquids d'alta pressió*, prou acceptada. L'important en una obra és tenir en compte el criteri de precisió i utilitzar només una de les formes en tot el text:

cromatografia de líquids d'alta resolució *nf* (AQQ)

sin. compl. **cromatografia de líquids d'alta eficàcia** *nf* (MUS; CNQA)

sin. compl. **cromatografia de líquids d'alta pressió** *nf* (UBTERM).

2.6. Anàlisi espectroquímica

En aquesta edició es van ometre termes de l'edició anterior si eren obsolets, d'ús corrent o si s'havien substituït per un nou terme.

En anàlisi espectroquímica, s'aprofita la propietat dels components d'una mostra d'emetre o absorbir radiació electromagnètica en relació amb la seva quantitat o concentració en la mostra.

Les tècniques d'anàlisi espectroquímica es denominen *espectroscòpies*. El terme *espectrografia* és apropiat quan s'utilitzen detectors fotogràfics, però, en l'aplicació de l'espectroscòpia a l'anàlisi espectroquímica, actualment s'utilitzen detectors fotoelèctrics i, en aquest cas, es fa servir el terme *espectrometria*.

L'apartat d'espectrometria inclou la instrumentació utilitzada per a la dispersió i l'aïllament d'espectres òptics:

espectroscopi
espectrògraf
espectròmetre
espectrofotòmetre.

L'espectrògraf no genera cap problema, però hi ha divergència en la definició de *espectròmetre* i *espectrofotòmetre* segons les fonts.

De diferents fonts en què les definicions són poc clares, dissimulades o absents es dedueix que:

espectroscopi *m.* Instrument per generar espectres.
espectròmetre *m.* Espectroscopi que selecciona longituds d'ona.
espectrofotòmetre *m.* Espectròmetre amb un detector.

D'altra banda, per l'ús que es fa del terme *espectròmetre*, conté un detector. En el *llibre taronja* s'inclou el detector en l'espectròmetre i es destaca que el segment *-foto-* fa referència a efectes visuals i, d'alguna manera es relega a sinònim complementari del terme *espectròmetre* en el cas de les espectrometries a les regions ultraviolada, visible i infraroja de l'espectre:

espectroscopi *m.* Instrument per generar espectres.
espectrògraf *m.* Espectroscopi amb un detector fotogràfic.
espectròmetre *m.* Espectroscopi amb un detector.
espectrofotòmetre *m.* Espectròmetre que treballa en les regions de l'ultraviolat, el visible i l'infraroig.

D'altra banda, en aquest mateix capítol apareix el terme *parell solitari*, un terme amb moltes denominacions sinònimes que no es mencionen. Si bé és un

encert escollir una forma i utilitzar-la consistentment, en una obra terminològica també seria bo recollir la resta de sinònims o, com a mínim, els més importants:

parell electrònic no enllaçant *n m* (DQF; TDX-W)

sin. compl. **parell electrònic no compartit** *n m* (GEC-W; TDX-W)

sin. compl. **parell electrònic solitari** *n m* (DQF)

sin. compl. **parell no compartit** *n m* (TDX-W)

sin. compl. **parell no enllaçant** *n m* (TDX-W)

sin. compl. **parell solitari** *n m* (NQI; DQF; CNQA; TDX-W).

2.7. Espectroscòpia de masses

Aquest capítol tracta de la nomenclatura de la ionització, dels tipus d'ions formats, de la detecció i dels espectres i molts altres aspectes relacionats amb el tractament de dades i la instrumentació:

espectroscòpia de masses *f.* Estudi de sistemes que consisteix a provocar la formació d'ions gasosos, amb o sense fragmentació, els quals són caracteritzats per mitjà de llurs relacions massa/càrrega i llurs abundàncies relatives.

espectrògraf de masses *m.* Instrument en què els feixos d'ions se separen (s'analitzen) segons els valors del quocient massa/càrrega, i els espectres s'enregistren en una placa o pel·lícula fotogràfica. [Fig. 5]

espectròmetre de masses *m.* Instrument en què els ions són separats (analitzats) segons llur quocient massa/càrrega i després mesurats elèctricament.

raó o relació massa/càrrega *f.* Raó m/z .

En aquestes definicions s'observa l'heterogeneïtat que es mencionava al principi, ja que sembla que es considera preferent la denominació *raó massa/càrrega* i com a secundària la de *relació massa/càrrega* i que això no s'aplica en les altres definicions. En la primera s'utilitza la denominació secundària i en la segona i la tercera s'introdueix un nou sinònim, *quocient massa/càrrega*, que no figura en l'entrada del terme.

2.8. Mètodes magnètics d'anàlisi

Els mètodes magnètics d'anàlisi són molt valuosos per a la determinació estructural i l'anàlisi de mescles, perquè les propietats magnètiques de la matèria estan relacionades amb les propietats estructurals.

Els mètodes espectroscòpics de ressonància magnètica són molt emprats actualment, i tenen un paper clau en les investigacions relacionades amb l'estructura dels compostos orgànics i inorgànics.

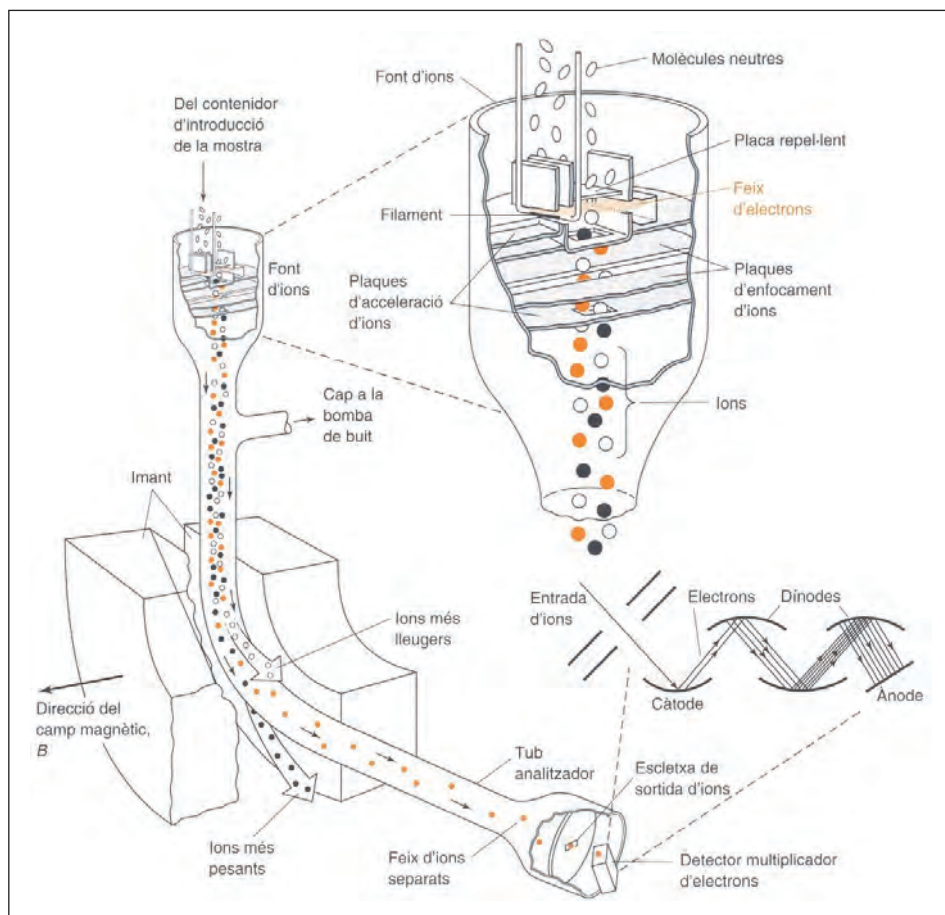


FIGURA 5. Les partícules amb diferents raons massa/càrrega (diferents colors en la imatge) se separen en direccions diferents i només s'analitzen les seleccionades (AQQ)

Aquest capítol se centra en l'espectroscòpia de ressonància paramagnètica d'electrons (EPR) i en l'espectroscòpia de ressonància magnètica nuclear (NMR o RMN). Tot i que es prefereix utilitzar la sigla anglesa per afavorir la comunicació internacional, la sigla RMN té un ús molt estès:

espectroscòpia de ressonància paramagnètica electrònica (EPR) [títol] o **espectroscòpia de ressonància paramagnètica d'electrons (EPR)** [glossari] o **espectroscòpia de ressonància d'espín electrònic (ESR)** [glossari] *f.* Tipus d'espectroscòpia corresponent a les transicions induïdes per microones entre nivells energètics magnètics dels electrons que tenen espín i moment angular orbital no nuls.

En aquesta definició es troba la que possiblement és la major mostra d'heterogeneïtat del text. En l'apartat s'especifica que el terme preferit és *espectroscòpia de ressonància paramagnètica d'electrons*, juntament amb la seva sigla EPR, i són aquests els que s'han d'emprar en una indexació primària. Certament, s'utilitza aquesta forma en l'índex terminològic, però no en el títol de l'apartat. A més, figura en segon lloc en aquesta entrada.

Tot i que l'espectroscòpia de ressonància paramagnètica d'electrons i l'espectroscòpia de ressonància magnètica nuclear són tècniques molt utilitzades, el manual només els dedica set pàgines. Cal recordar, però, que la tercera edició anglesa es va publicar el 1998 i que en el text ja expliquen que la informació inclosa es limita a uns casos específics i que és probable que una futura edició inclogui informació addicional.

2.9. Anàlisi de superfícies

Tot i que existeix una gran quantitat de processos per a l'anàlisi de superfícies basats en diferents principis, les espectroscòpies d'electrons són especialment importants en aquest camp d'estudi. Aquest capítol tracta de la classificació i dels termes dels diferents tipus de tècniques d'espectroscòpia d'electrons i d'altres tècniques d'anàlisi de superfícies:

- espectroscòpies d'emissió de fotoelectrons
- espectroscòpies d'impacte d'electrons
- espectroscòpies de potencial d'aparició (APS)
- espectroscòpies d'electrons Auger (AES)
- espectroscòpies de coincidència d'electrons
- espectroscòpies d'electrons induïts per partícules pesants
- espectroscòpies d'electrons d'emissió de camp (FES).

També inclou un índex de tècniques d'anàlisi de superfícies amb les sigles o acrònims corresponents, quan n'existeixen. Es reconeix que la denominació de moltes tècniques és excessivament llarga i que cada vegada s'utilitza més l'abreviació en comptes de la forma desenvolupada. S'adverteix que de vegades es fan servir amb poca cura i amb més freqüència i això pot causar dificultats de comunicació.

Així, doncs, és recomanable, com en el cas dels símbols esmentats anteriorment, identificar l'abreviació amb la denominació desenvolupada, com a mínim, el primer cop que es mencioni. El *llibre taronja* fins i tot dedica unes pàgines a una proposta de sistema per a la generació d'abreviacions.

2.10. Qualitat dels processos analítics

Aquest últim capítol inclou termes generals relacionats amb les mesures, el mostreig o mostreig, els paràmetres de qualitat, el calibratge i l'estandardització, els estudis intralaboratori i interlaboratori i els materials de referència. Cal preveure que alguns dels termes del capítol de presentació dels resultats es repetiran en aquest capítol.

Com a curiositat per als químics, acostumats a parlar de *límit de detecció* i de *límit de quantificació* i a utilitzar les sigles en anglès, LOD i LOQ, el manual proposa una denominació sinònima i un símbol per a cada terme. Independentment de quina denominació s'utilitzi, els símbols aporten avantatges respecte a les sigles. D'una banda, tenen una forma tant catalana com anglesa. A més a més, són la meitat de llargs que les sigles; fet prou convenient, ja que solen aparèixer en llistes i taules:

valor mínim detectable o límit de detecció (L_D) m
 valor mínim quantificable o límit de quantificació (L_Q) m.

3. CONCLUSIONS

El *Compendi de nomenclatura en química analítica* és, sens dubte, una obra de referència molt completa i útil per a químics i terminòlegs alhora.

L'única crítica que se li podria fer és la de la falta d'imatges perquè, sobretot quan es parla d'instrumentació, poden ser un complement molt clarificador. De fet, la majoria d'imatges d'aquest text han estat extretes d'*Anàlisi química quantitativa*. Precisament, aquest llibre fa bona parella amb el *llibre taronja* pel seu caire més didàctic amb imatges i explicacions més detallades.

Finalment, un altre recurs que es podria afegir al grup per resoldre qualsevol dubte terminològic és la versió en línia del *Compendium of Chemical Terminology* o *llibre daurat*, que recull molts dels termes inclosos en diferents llibres de la IUPAC. Si bé és cert que només es pot consultar en anglès, sovint és útil poder accedir al terme original.

En resum, el *llibre taronja* és un gran recurs terminològic pel que fa a la química analítica i, junt amb els altres dos recursos, formen un trio que pot resoldre quasi tots els dubtes. Com a mostra, observeu la classificació d'un grup de denominacions amb els seus corresponents sinònims, símbols i definicions, que només va ser possible gràcies a la consulta d'aquestes fonts.

<p>coeficient de partició <i>n m</i> (1aED; AQQ; CNQA)</p> <p><i>sbl</i> K (AQQ; CNQA)</p> <p>Quocient entre les concentracions d'un solut en dos dissolvents immiscibles, normalment líquids, sempre que sigui soluble en els dos, com a conseqüència de l'equilibri de fases.</p> <p>constant de distribució <i>nf</i> (1aED) sin. compl. raó de partició <i>nf</i> (WWW)</p> <p>EN distribution constant (GOLD-W) EN partition ratio (GOLD-W) <i>sbl</i> K_D (GOLD-W)</p> <p>Quocient entre les concentracions d'una espècie química definida, espècie A, en dues fases que estan en equilibri, en extracció líquid-líquid.</p> <p>constant de partició <i>nf</i> (CNQA)</p> <p>EN partition constant (GOLD-W) <i>sbl</i> K_D^o (GOLD-W)</p> <p>Quocient de l'activitat d'una espècie química A en una fase orgànica entre l'activitat de la mateixa espècie en una fase aquosa en situació d'equilibri de fases en extracció líquid-líquid.</p>	<p>factor d'extracció <i>n m</i> (WWW) <i>sin. compl. raó de distribució en masses</i> <i>nf</i> (CNQA)</p> <p>EN extraction factor (GOLD-W) EN mass distribution ratio (CNQA; GOLD-W) <i>sbl</i> D_m (CNQA; GOLD-W)</p> <p>Quocient entre les massa total d'un solut a l'extracte i la massa total a l'altra fase en extracció líquid-líquid. (CNQA)</p> <p>raó de distribució <i>nf</i> (CNQA) <i>sin. compl. coeficient d'extracció</i> <i>n m</i> (1aED) <i>sin. compl. coeficient de distribució</i> <i>n m</i> (1aED)</p> <p>EN distribution ratio (GOLD-W) <i>sbl</i> D (1aED; GOLD-W)</p> <p>Quocient entre les concentracions analítiques totals, independentment de la seva forma química, d'un solut en dues fases que estan en equilibri en extracció líquid-líquid. Es distingeix del coeficient de partició en què el solut no es presenta en una sola forma química. La denominació <i>coeficient d'extracció</i> no és recomanada per la IUPAC.</p>
--	---

FIGURA 6. Classificació d'un grup de denominacions amb els seus corresponents sinònims, símbols i definicions

Font: *Diccionari de química* de la UPC i el TERMCAT en procés de revisió final.

4. ABREVIACIONS USADES EN EL TEXT I REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

EN	anglès
<i>f</i>	femení
<i>m</i>	masculí
<i>n</i>	nom
<i>sbl</i>	símbol
<i>sin. compl.</i>	sinònim complementari

* * *

1aED	UNIÓ INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA I APLICADA (1987). <i>Compendi de nomenclatura en química analítica: regles definitives de 1977</i> . Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
AQQ	HARRIS, D. C. (2006). <i>Anàlisi química quantitativa</i> . Barcelona: Reverté.
CNQA	UNIÓ INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA I APLICADA (2007). <i>Compendi de nomenclatura en química analítica</i> . Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
DIEC2	INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS (2007). <i>Diccionari de la llengua catalana</i> , 2a ed. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans [en línia]. < http://diec.iec.cat/ > [Consulta: 10 d'octubre del 2012]
DQF	COSTA, J. M. (2005). <i>Diccionario de química física</i> . Barcelona: Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, Díaz de Santos Ediciones.
GEC-W	ENCICLOPÈDIA CATALANA. <i>Gran Enciclopèdia Catalana</i> [en línia]. < http://www.enciclopedia.cat > [Consulta: 10 d'octubre del 2012].
GOLD-W	UNIÓ INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA I APLICADA. <i>Compendium of Chemical Terminology</i> [en línia]. < http://goldbook.iupac.org/ > [Consulta: 10 d'octubre del 2012].
MUS	UNIÓ INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA I APLICADA (2008). <i>Magnituds, unitats i símbols en química física</i> [en línia]. 2a ed., corr. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. < http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000049/00000040.PDF > [Consulta: 10 d'octubre del 2012].
NQI	UNIÓ INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA I APLICADA (1997). <i>Nomenclatura de química inorgànica: recomanacions de 1990</i> . Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
QAN	TERMCAT (2000), Centre de Terminologia. <i>Diccionari de química analítica</i> . Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

- TDX-W CONSORCI DE BIBLIOTEQUES UNIVERSITÀRIES DE CATALUNYA; Centre de Serveis Científics i Acadèmics de Catalunya. Tesis Doctorals en Xarxa. <<http://www.tdx.cat>> [Consulta: 10 d'octubre del 2012].
- UBTERM SERVEIS LINGÜÍSTICS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA. *UBterm*. <<http://www.ub.edu/sl/ca/alt/recursos/ubterm>> [Consulta: 10 d'octubre del 2012].
- WWW Lloc significatiu a Internet.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 97-112

DOI: 10.2436/15.2503.02.33

La difícil recerca de la paraula justa

Mercè IZQUIERDO AYMERICH

Departament de Didàctica de les Matemàtiques i de les Ciències, UAB

Resum

Els professors ens esforcem en comunicar amb rigor els coneixements que ens pertiquen. Però ens sorprèn, una vegada i una altra que, tot i que parlem de manera justa, sovint no «comuniquem». Ah! —diem—, és que el nostre discurs no correspon a un context que els alumnes identifiquin. Però, quan hi ha context, les vivències, múltiples i inconnexes, ens desborden.

El segle xx ens ha aportat interessantíssimes reflexions sobre el llenguatge. Wittgenstein, Halliday, Austin, Vigotsky... destaquen la funció social del llenguatge, ens diuen que està «situat», que és acció intencionada en el món que d'aquesta manera es crea per a cada un de nosaltres... que s'aprèn jugant el joc adequat. Com, doncs, fer compatibles els llenguatges savis de les ciències, que diuen tantes coses de les intervencions experimentals i de les reflexions que han motivat, que contenen una cultura científica assolida al llarg de segles de treball, amb una activitat en la qual es compromet la persona que viu, en un entorn concret, unes vivències concretes?

Trobem a faltar les narratives adequades per a fer sorgir activitat lingüística pròpia de l'aula, que contribueixi a desenvolupar la història de la ciència dels nostres alumnes. I això requereix un disseny molt i molt curós, gens improvisat, novel·lós i flexible alhora que científicament ric i correcte de les classes. Quina responsabilitat tenen els llibres de text en l'emergència de les paraules i els signes de la ciència? Aquestes són les preguntes que ens formulem, no les que podem respondre o aclarir.

Hauríem d'establir una nova aliança entre els llenguatges diversos que han de florir a les classes de ciències per tal que «les paraules justes de les ciències» siguin el regal que reben els nostres alumnes al final d'un camí que ells han recorregut amb interès i creativitat.

Abstract: *The difficult search for the fair word*

We teachers strive for rigorously communicate the knowledge we care for. But we are surprised that, again and again, although we talk in the right manner, we often do not «communicate». We justify it by saying that our narrative does not fit to a context our pupils identify. Nevertheless, when a context is present, the experiences overflow us, multiple and disjointed.

The 20th century brought about very interesting reflexions on language. Wittgenstein, Halliday, Austin, and Vigotsky *i.a.* underline the social function of language. They have told us that it is “located”, that it is purposeful/deliberate/intentional action in a world so created for everyone of us... that [one learns] [learning is accomplished] by playing the suitable play. How then to make compatible the learned languages of sciences — that tell us so many things of experimental interventions and the reflexions they have motivated, that contain a scientific culture achieved throughout centuries work — with an activity to which the person living in a specific environment and having a specific experience is committed?

We miss the appropriate narratives aimed to the emergence of linguistic activity typical of the class in order to contribute to develop among our pupils the history of science. This requires a very, very careful design, not improvised at all, new and flexible, and at the same time scientifically rich and correct with a view to the classes. What are book-texts responsible for the emergence of science words and signs? These are the questions we ask ourselves, not those we are able to answer or to clarify.

We should build a new alliance among the diverse languages that have to flourish in science classes so that “the fair words of science” become the present our pupils are awarded at the end of a path they have traveled through with interest and creativity.

1. INTRODUCCIÓ

Proposo aquesta reflexió com a professora de ciències; els professors de ciències no som lingüistes, ni professors de llengua, però ens considerem responsables del llenguatge científic escolar. I ho fem des del desconcert de veure com el llenguatge de la ciència, que sempre hem valorat molt, esdevenia críptic per als nostres alumnes i resultava inadequat per introduir-los en els coneixements científics.

Parlaré des de la perspectiva del professorat encarregat d'educar científicament els nostres alumnes. Els nostres alumnes ja no són (només) els futurs científics, metges o enginyers, com feia no tants anys, als quals podíem ensenyar més o menys el que els professors havíem après a la Universitat. Hem avançat; ara considerem que l'ensenyament secundari és per a tothom i també ho són les ciències experimentals (estem parlant de la física, la química, la biologia i la geologia), malgrat la fama de difícils i eixutes que tenen. Els professors tenim ara nous rep-

tes: una feina més difícil, que requereix més imaginació i nous recursos, que ens empeny a inventar quelcom que la Universitat no ensenya: les «ciències per a tot-hom». I és aquesta empresa, més nova i creativa del que la gent del carrer es pensa, la que ens fa recapitular i cercar els trets fonamentals del pensament científic que els nostres alumnes haurien d'adquirir, les preguntes fonamentals que és interessant resoldre i que requereixen respostes que són útils per viure.

Perquè fer de professor no és recitar un conjunt de veritats sobre el món, és educar les persones perquè adquireixin el gust, personal i intransferible, de conèixer.

En primer, lloc, hem d'acordar què són les ciències que eduquen i com podem parlar-ne amb els alumnes, de manera que ens entenguem uns i altres. Perquè veiem que, en aquesta iniciació primigènia de la qual parlem, els dos aspectes no es poden destriar: les primeres ciències que cal aprendre són les que incideixen en les competències bàsiques. Si els primers passos ja s'han donat en aquest camí, es podran anar assolint les altres etapes sense perdre la connexió entre les ciències i la vida, entre els coneixements i la reflexió personal que troba enriquiment en la de les altres persones, i que vol ser comunicada, compartida. I, amb això, comencen els problemes. Les ciències tenen un llenguatge propi; parlen d'entitats que no són quotidianes: cèl·lules, molècules, pressió, densitat, metamorfosi... Aquestes paraules no diuen res als qui encara no coneixen els fenòmens als quals s'apliquen. Perquè són paraules que s'han gestat en el si de l'activitat científica; no es pot parlar científicament a qui no coneix encara aquesta activitat, ni quotidianament d'una activitat que no ho és (apartat 2).

Ràpidament constatem que el llenguatge és molt més que paraules: és un discurs sobre les conseqüències d'una determinada manera d'actuar en els fenòmens del món que genera paraules, les quals generen nous discursos i noves paraules, cada vegada més ajustades i alhora més incomprensibles per als qui no han estat protagonistes dels discurs (apartat 3).

Podem comprendre com s'han generat les paraules de la ciència: són sàvies, són el resultat d'experiments, de mesures, de construccions teòriques que fan que el món sigui pensable. Gràcies a aquestes paraules, els fenòmens encaixen els uns en els altres. La conclusió, per tant, és que no hi ha ciències sense llenguatge científic; són el que són gràcies a ell. Per això ens costa reconèixer que les preuades paraules de la ciència són, en gran part, incomprensibles als alumnes... que, en cru, són intel·ligibles, passives, no eduquen, no generen vivències que es vulguin comunicar... que són inútils, finalment; i que no podem començar les classes parlant aquest llenguatge. Hem de sortir d'aquest embolic i, per aconseguir-ho, necessitem repensar què és la ciència a l'escola, a l'institut, a la universitat. I tot seguit veiem que això que tant apreciem, les paraules tan riques de la ciència, ho són perquè inclouen experiències humanes valuoses; s'han gestat en el si d'una

activitat d'indagació empresa amb una finalitat que la fa interessant; és aquesta activitat la que dóna sentit als termes i per això hem de començar per ella.

L'activitat científica inclou la llengua: donar nom és actuar sobre el món, reconstruir-lo des del punt de vista de la transformació material que s'ha aconseguit (apartat 4)

Si no hi ha comunicació amb els alumnes, no hi ha educació científica possible, no es pot ensenyar res; si les paraules no s'entenen, caldrà dissenyar activitat científica escolar que sigui adequada a l'emergència del llenguatge científic... escolar! I que aquest llenguatge escolar arribi a ser adient per a la comunicació científica normativa.

Comencem un camí difícil. Els interessos dels alumnes no són els de la ciència i fer-los convergir (aquesta apassionant feina dels professors) potser mai no s'aconseguirà del tot. Cada alumne incorporarà a la seva pròpia vida quelcom del que s'haurà dit a classe, i això és bo, per més que sigui difícil de gestionar. Perquè finalment la llengua escrita queda, és un resultat visible de la tasca feta, impacta en els «models» que organitzen la ment dels alumnes, en el que recordaran, en el significat que donen a les paraules (apartat 5).

La ciència escolar pot fruir de les noves concepcions del llenguatge... si aconseguim generar experiència i desig de comunicar-la: a la recerca de la «idea justa», modelitzadora. El disseny de l'activitat científica escolar ha de donar lloc a un projecte de reconstrucció del món a partir de la intervenció i del pensament quantitatiu, matemàtic, que l'alumnat ha de fer seu de manera «narrativa». Si l'activitat científica a l'escola ha estat rica i diversa, els textos generats també ho estaran. Els alumnes seran capaços de transitar entre diferents tipus de text i hauran rebut el millor regal que els pot fer l'escola: el llenguatge que recrea el món amb la paraula. La paraula justa queda com una fita que se'n escapa quan s'assoleix, però que ens proporciona noves alegries cada vegada que, de nou, l'aconseguim (apartat 6).

2. QUÈ SÓN LES CIÈNCIES, QUÈ SÓN LES CIÈNCIES ESCOLARS

Les ciències (els coneixements científics) són el resultat d'una aventura humana que han viscut moltes persones que hi han dedicat la vida, empeses pel desig de comprendre el món en el que viuen, fascinades pels seus misteris, pels problemes que planteja, pels reptes que cal superar. Ho han fet sense reconeixement, sense recompensa; però els va proporcionar vivències gratificants que han de ser comunicades a d'altres persones per a ser compartides, per enriquir les idees amb la contrastació i el diàleg.

Aquest desig de conèixer i comunicar ens caracteritza com a espècie; ens reconeixem com a persones en participar en un mateix projecte humanitzador, obert al futur. L'educació científica té a veure amb «humanitzar els alumnes»

(sense això no faria cap falta!) justament perquè connecta amb aquesta recerca de coneixement que és pròpia dels humans. Gardner (2000) ens parla d'altres projectes igualment humanitzadors: la recerca de bellesa (l'art) i de la bondat; la recerca de coneixement, en un marc d'ètica i d'estètica és el camí que proposem aquí per a la ciència escolar.

Amb això podem dir que la Ciència és una activitat humana que té per finalitat conèixer i ser comunicada... com la poesia. És un projecte d'expressió.

Des d'aquesta perspectiva experiencial, humana, compromesa, podem constatar l'enorme distància entre el que serà aquí, per a nosaltres, la ciència escolar i el que encara molts accepten: que és aprendre el que hi ha escrit en el llibre de text, que és difícil de llegir, però que s'ha d'aprendre encara que costi perquè és veritat.

Una ciència que «es fa», que emociona, que implica i compromet, s'aprèn més i millor. Comença, a l'aula, sense paraules específiques, però fent que el llenguatge sigui l'instrument del pensament científic, un generador d'exemples, de signes i de situacions que sostinguin i consolidin el pensament i que farà possible la comunicació sense la qual no hi haurà ciència. D'ella han de sorgir els termes específics de les ciències, aquells als quals els professors ens devem, els termes que voldríem passar als estudiants perquè interpretin el seu món... perquè, encara que no ho saben, les necessiten. Paraules misterioses i suggeridores, com *àtom*, *energia*, *força*, *substància*, *element químic*... no són objectes del món que s'han de definir, han de ser el resultat de la història personal de conèixer.

El primer pas és generar interès, sorpresa, ganes de conèixer. Però aquest pas ha de ser donat en la direcció adequada.

3. EL LLARG CAMÍ CAP AL LLENGUATGE CIENTÍFIC

Donar nom a les coses és fer-les properes, establir-hi lligams... conèixer-les. Els nens petits ho aprenen de les persones del seu entorn, que estan d'acord amb quines són «les coses» del seu entorn i com s'anomenen. Però «les coses de les ciències» només es veuen quan «es fa ciència»... En podem parlar, esclar, però ¿què n'entenen, els alumnes? La recerca en Didàctica de les Ciències mostra a bastament l'enorme distància que hi pot haver entre el que els alumnes poden «dir/repetir» i el que realment comprenen; és a dir, poden utilitzar termes com *energia* o *àtom* en definicions apreses de memòria sense saber aplicar significativament aquests conceptes a fenòmens del seu entorn que aparentment coneixen bé.

A. L. Lavoisier (1743-1794) ha estat considerat el pare de la química. No discutirem ara si ho va ser o no; la ciència necessita herois per adquirir identitat i aquest n'és un, vinculat estretament a una reforma del llenguatge. El seu destí dramàtic (va perdre el cap a la guillotina, tot i haver estat secretari de l'Académie des Sciences i un científic i home de negocis reconegut), així com la col·laboració es-

treta amb la seva jove muller Marianne en les seves recerques en química, n'han fet un paradigma de científic creatiu i exitós que la barbàrie va castigar de manera injusta. Tots aquests episodis poden ser narrats de moltes maneres i la personalitat complexa de Lavoisier serà recreada una i altra vegada. Però ara i aquí ens interessa reflexionar sobre la relació que ell establí entre llenguatge i recerca científica. Perquè Lavoisier va reclamar un nou llenguatge per a la química, més clar i precís que el que era habitual en el seu temps. Si bé no va ser l'únic a mostrar-se insatisfet per les ambigüitats del termes que feien servir els farmacèutics, metges, apotecaris... sí que va copsar com ningú més l'impacte teòric de les noves paraules que ell proposava. Ell va afirmar de manera rotunda, apassionada, amb consciència de ser pioner a dir-ho, desmarcant-se dels altres químics del moment, que «jo, volent reformar el llenguatge, vaig haver de reformar tota la química».

Vet aquí una afirmació de gran importància: el llenguatge «és» la ciència. En el «Discurs Preliminar» del seu llibre *Traité élémentaire de Chimie* ho formula de manera impecable. Ens diu que, en ciència, la paraula es refereix a la idea que pinta (interpreta) el fet: paraula, idea, fet són tres aspectes d'una mateixa realitat. I desenvolupa aquesta afirmació mostrant com, molt sovint i segons el seu propi punt de vista, els químics del seu temps utilitzen termes que es refereixen a entitats inexistents com, per exemple, el flogist.

Perquè aquesta és la genialitat de la reforma de Lavoisier: incideix en un conjunt de fenòmens d'interpretació dubtosa: la combustió i altres reaccions químiques en les quals suposadament intervenia una substància subtil que no es deixava capturar, anomenada flogist o matèria del foc, que a més a més semblava tenir una massa negativa. En el temps de Lavoisier s'havien fet molts experiments entorn del foc i dels gasos que s'hi relacionaven; s'havia descompost l'aigua i s'havia compost de nou, però el flogist mantenia la seva presència en la interpretació dels fenòmens. Lavoisier li declara la guerra i anomena amb noms inventats per ell, teòrics (veurem per què els anomenem així!), les noves entitats químiques que ell proclama: *oxigen*, que significa, en grec, «generador d'àcids»; *hidrogen*, que significa «generador de l'aigua»

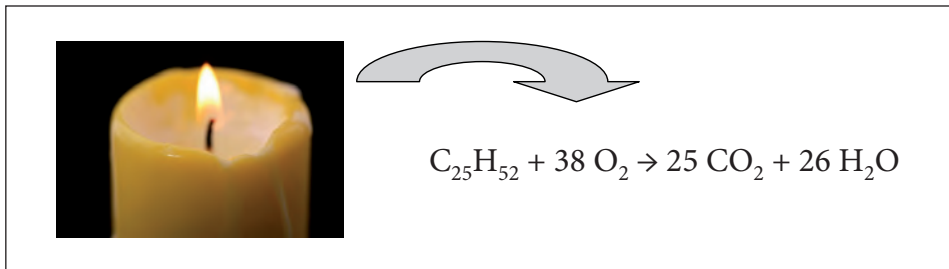


FIGURA 1. Qui ho diria que una espelma cremant «es diu» així?

Lavoisier va aprofitar l'avinentesa de participar en la reforma del termes químics per donar nom a les noves entitats amb les quals interpretava els fenòmens del foc i la descomposició de l'aigua i que encara no eren reconegudes en l'àmbit internacional. I, tal com va fer notar, amb això va imposar una nova manera de pensar, fonamentada en un raonament quantitatiu, en una manera de fer semblant al tancament d'un balanç de comptes. «Tot el que intervé en les reaccions químiques és material i té massa, i la massa es conserva en el canvi químic», afirmava. Amb aquest raonament reformula els coneixements del seu temps i en fa un conjunt nou, del qual només es pot parlar amb el seu nou llenguatge: és a dir, llenguatge i paradigma científic van junts; en aquest nou paradigma hi ha oxigen i no hi ha flogist. Els noms de les substàncies indiquen ja si són simples, formades d'un sol element (ferro, per exemple), o si són compostes (òxid de ferro): una sola paraula per a les primeres, dues per a les segones. Efectivament, el nom «interpreta»: no és el mateix dir «calç de ferro», com abans, que dir òxid de ferro, segons la nova química de Lavoisier. És més clar el nom que proposa Lavoisier, sempre que es pugui reconèixer que es parla de la calç.

Podem valorar ara tant l'aportació que fa aquest nou llenguatge com els mantesos que provoca. Perquè aquesta manera d'anomenar i de pensar va donar lloc, poc temps després, a les fórmules de la química, el paradigma del llenguatge «just» que els professors no arribem a abandonar tot i que sabem que és, sovint, incompreensible

Molts professors (jo mateixa) s'han delectat amb el discurs preliminar del *Tractat Elemental de Química*. És tan convincent la proposta de Lavoisier, és tan apropiat al que cal destacar dels fenòmens que ens enamora i enlluerna. Ens pensem que la paraula teòrica ja conté el fet primigeni, el que ha suscitat la idea a la qual es refereix la paraula. Això no és així, perquè les noves paraules són moltes i ningú diu als alumnes que es refereixen a una manera de fer i de mirar diferent a la del dia a dia. Degut a això, les entitats representades per les fórmules, els fets «pin-tats per la teoria» substitueixen els fets reals.

Hi ha el perill d'oblidar que l'oxigen, per exemple, no és (només) una entitat del món com els tomàtecs o les patates, sinó que és una manera d'intervenir en determinats fenòmens com per exemple la combustió. Donar tanta importància a la paraula (justa) ens fa oblidar la seva dimensió pràctica i funcional; no recordem que per parlar d'oxigen i de les fórmules cal acceptar la permanència dels elements i de la seva massa, les regles de combinació entre les substàncies simples i l'oxigen, les maneres de prendre mesures i els aspectes del fenomen en els que no cal fixar-se. Anomenar és una manera d'intervenir, una manera de fer i de pensar, no és una descripció precisa del món.

Amb això, no vull dir que l'oxigen no sigui «real»; però referir-nos a ell amb la fórmula O_2 no esgota el que en podem dir; la realitat, si volem dir-ho així, és

molt més complexa del que les paraules justes en poden arribar a dir. Per això ara s'ha acabat el temps de creure a cegues en les paraules justes; ara, quan la ciència ja és per a tothom, quan han emergit noves concepcions sobre el llenguatge i sobre el context social en el qual emergeixen els coneixements, les paraules justes s'han de conrear, s'han de fer créixer per poder-les fer servir adequadament en el discurs amb les altres persones.

Stengers i Prigogine ens parlen d'una nova aliança entre ciències i humanitats; consideren acabat el temps en el qual el suposat mètode científic imposava a la natura l'ordre derivat de la matemàtica. En *Ordre i caos* consideren que aquesta mena de discurs «ens revela una natura morta, passiva, que es comporta com un autòmat, que va desenvolpant unes regles inscrites en un programa». I fan veure la paradoxa entre els orígens humanistes de les ciències i aquesta imatge actual deshumanitzadora i antinatural.

En l'apartat anterior hem vist que aquest llenguatge, a l'escola, és alienant, aparta els estudiants de les ciències: el missatge que reben és que «les ciències no són per a ells». Tot i això, Lavoisier està vigent i el llenguatge científic continua essent valuós. Les ciències s'han de dir amb el llenguatge de les ciències, requereixen un llenguatge teòric apropiat al segle XXI; i, a l'escola per a tothom, aquest llenguatge ha de ser per comunicar idees i compartir-les.

Ara podem avançar una mica més. Si ja hem vist que cal començar les classes de ciències generant sorpresa que esdevingui diàleg, ara sabem que també han d'introduir una mirada teòrica, que abraci de cop un conjunt de fenòmens relacionats entre ells. El pensament matemàtic formarà part d'aquesta nova perspectiva.

4. LA CIÈNCIA ESCOLAR, A LA RECERCA DE LA «IDEA JUSTA», MODELITZADORA

Anem veient que la paraula justa que volem no és la que denota i defineix (perquè no s'entendria) sinó que és la que il·lumina un fet de cada dia al veure'l junt amb d'altres des d'una nova perspectiva que permet veure-hi similituds. Més que una paraula, caldrà una pregunta, un comentari, una reflexió, immersos en un procés que rescati per a l'escola el que és més preuat del pensament científic: lligar caps, trobar relacions causa i efecte amb sentit... com ja hem dit. Caldrà tot allò que genera gust per conèixer el món. I, per tant, cal parlar del món i no de les entitats científiques. I en aquest punt la ciència «per a tothom» i la ciència dels científics segueixen camins una mica diferents.

Vegem què ha passat amb els àtoms de la química. Els llibres de química en parlen molt, dels àtoms, i en fan els protagonistes de les fórmules. Presenten un panorama relativament senzill: tots els materials (substàncies, en diem) estan fets

d'uns determinats àtoms enllaçats entre ells d'una determinada manera i es representen per una fórmula. Quan es produeix un canvi químic (una reacció química) els àtoms s'enllacen de manera diferent, es «reorganitzen» i les fórmules canvien. El problema és que l'atenció se centra en els àtoms, que són invisibles i que mai no van sols; els hem arribat a conèixer només per les inferències que podem arribar a fer a partir de les reaccions químiques reals i de les intervencions experimentals que hi fem, però, en la pràctica escolar, aquestes intervencions desapareixen, són massa complexes i anem per feina. Amb això, la química escolar és molt menys interessant del que podria arribar a ser-ho, perquè se li escamotegen preguntes ben interessants, les que corresponen a la manera de mirar pròpia de la química: interessada per les característiques dels materials i dels canvis que es produeixen quan els materials interaccionen, no per uns àtoms invisibles.

Com podem promoure goig per conèixer, per explorar, per intervenir, amb aquests àtoms inaprensibles, tan llunyans a l'experiència dels nois i de les noies? Per molt que facilitin l'estudi de la química, no compleixen la funció educativa d'introducció al pensament científic que anem buscant. Perquè, en presentar-se en el món com a entitats que van i vénen en els canvis, amaguen el seu fantàstic origen, especulatiu, imaginatiu, agosarat.

És clar que calen, els àtoms, per comprendre el canvi químic. Però són massa macos, massa ben pensats, funcionen de manera automàtica com si fossin un joc de Lego; amaguen la seva principal característica: que no existeixen, que són completament diferents de les peces de Lego. Són unitats d'interacció química mentre que les peces de Lego han estat dissenyades per a una interacció mecànica: res a veure! Perquè la interacció química és peculiar i sorprenent i s'ha de viure d'aquesta manera. El resultat d'aquesta interacció és que unes substàncies han desaparegut i han aparegut unes altres (costa de creure, veritat?); però, com deia Lavoisier, la quantitat total de massa es manté constant.

Les primeres vivències de «fer química» s'han de fer amb fenòmens reals, quotidians, com ho són la fusta (o l'espelma, o el gas de la cuina) que cremen. Però, com ja hem dit, han de poder ser contemplats des d'una perspectiva teòrica, perquè les ciències ho són. Els alumnes han d'aprendre a veure-hi substàncies inicials i substàncies finals, elements i masses que es conserven. Es fixaran així en una altra regularitat sorprenent: les masses dels elements que intervenen en les interaccions químiques es relacionen segons proporcions fixes però aparentment capricioses: 1 g d'hidrogen ho fa amb 8 g d'oxigen, 8 g d'oxigen ho fan amb 28 g de ferro, o amb 8 de sofre, o amb 100 g de plom. La conclusió és que la massa d'interacció química no és una massa inert: els elements no interaccionen gram a gram. Una mateixa massa inert dels diferents elements no val el mateix, des d'un punt de vista químic. Aquesta «massa química» característica de cada element serà l'àtom de la química, com veurem.

Proposem de fer a classe el següent experiment: cremar, amb les precaucions adients, llana de ferro prèviament pesada; el fenomen és força espectacular per les guspines que es desprenen. Quan hagi finalitzat el procés es pesa el producte. Els alumnes creuen, en general, que pesarà menys, però no és així: la massa ha augmentat. Si haguessin pensat com Lavoisier, ho haurien encertat; com que el ferro és una substància simple, no es pot descompondre, si «reacciona» és que ha interaccionat amb una substància externa i s'ha unit amb altres elements; en aquest cas, ho ha fet amb l'oxigen. Continuem: demanem als alumnes que busquin la proporció entre grams de ferro inicials i grams d'oxigen que s'han incorporat. Si han treballat bé, tots hi troben una proporció similar; en tots els casos, la quantitat de ferro és superior a la de l'oxigen. (La proporció seria 3,52 g de ferro a 1 g d'oxigen, però no cal arribar a aquest resultat per poder-hi pensar). Amb una mica més de reflexió, de formulació d'hipòtesis i d'imaginació es pot arribar a comprendre que, si la proporció és sempre la mateixa, podem fer servir la metàfora dels àtoms: resulta pràctic pensar que les interaccions químiques es fan entre àtoms i que els àtoms tenen diferents masses; la de l'àtom de ferro és 3,52 vegades superior a la de l'àtom d'oxigen; la massa d'interacció química (la massa atòmica) més petita és la de l'hidrogen.

És ben curiós, tot això... i sorprenent! Els queden molts anys, als alumnes, per anar-hi pensant... la química és una disciplina viva, oberta i també ho ha de ser la química escolar.

Un experiment com aquest és «modelitzador»; val a dir que aquesta mena d'experiments han de ser identificats a partir d'una seriosa reflexió didàctica. Seguint l'esperit de Lavoisier, cal intentar fer veure en aquest fenomen de les guspines i l'oxidació del ferro les relacions de massa que passarien desapercibudes i que són crucials per a la química: preparar l'escenari per tal que paraules com *mol*, *àtom* o *substància química* tinguin sentit, perquè s'han presentat situacions químiques reals de manera que s'hi pugui pensar.

Hereus del pensament quantitatiu de Lavoisier com som, no és estrany que els nostres àtoms siguin paquets de massa química dels elements que hem pogut ordenar segons les seves relacions, des de l'hidrogen (1) a l'urani. (Si aquestes quantitats s'expressen en grams, tenim 1 mol de tots els elements, que és el mateix que dir que tenim «un àtom» de tots ells). Aquests mateixos àtoms esdevenen, ja en el segle xx, les unitats d'estructura de les substàncies químiques i adquireixen també propietats mecàniques... però molt peculiars! En diem quàntiques, i corresponen a partícules subatòmiques. Caldren moltes altres idees brillants per anar configurant el nou panorama, trenant adequadament els fets, les paraules i les idees, perquè el nou àtom quàntic continua essent, abans que cap altre cosa, «químic».

Veurem ara com la «paraula justa» deixa de ser-ho quan escamoteja la idea principal i es transforma en un símbol, amb una imatge, amb una metàfora però

sense parlar del «problema» que la fa necessària. Això és el que passa quan els llibres ens parlen dels àtoms: se'ls representa amb unes simpàtiques boletes de colors, els lectors ho volem entendre-ho i ens ho fem a la nostra manera. Situada en el nostre món, amb els nostres referents, aquesta paraula (àtom-boleta) s'expandeix i genera un món possible... però que ja no és el seu propi món; no s'hi pot intervenir, perquè genera preguntes que no encaixen; hem pres una drecera que no ens condueix enlloc.

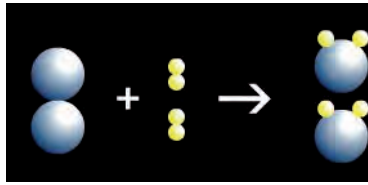


FIGURA 2. Aquests àtoms-boleta ens parlen d'una explosió!

Veiem-ho amb un exemple. Com que ja es dona per fet que els àtoms tenen masses diferents (això ja no és el problema, en l'àtom-boleta), la qüestió és ara saber quants àtoms-boleta hi ha en un mol, com si aquest fos el problema. Finalment s'ha confós el mol (que és la unitat de la quantitat de massa química) amb aquest nombre (se'n diu el nombre d'Avogadro), un nombre tan desorbitat que, de fet, no serveix per a res a nivell pràctic, només per sorprendre i, potser, per fer veure que si tractem amb àtoms reals ens desplaçem a un món irreal i necessitem una nova mecànica.

Es va començar per comparar el mol amb la dotzena d'ous; és una bona analogia, però l'àtom-boleta ens ha fet fixar en el nombre (12) i no en el significat d'interacció, que és el que caldria. Per què els ous es compren per dotzenes i no per centenars o a pes? Perquè dotze ous es consumeixen en un període de temps compatible amb la seva conservació en les llars humanes del nostre temps; és la nostra interacció amb els ous el que fa aconsellable que els comprem i els comprem d'aquesta manera. I hem acabat perdent la magnitud pròpia de la química: la quantitat de substància, la unitat de la qual és el mol. En el nostre món quotidià, les substàncies reaccionen «a mols», de la mateixa manera que mesurem les vetes a pams, la corda a metres o comprem els ous de dotze en dotze.

L'ús del terme científic no assegura que es pugui aplicar amb el rigor necessari. És millor anar avançant a poc a poc; gaudim amb la sorpresa, fem que el llenguatge la mantingui i l'alimentem i no defugim les dificultats de comprendre el terra que trepitgem.

Veurem ara com podríem fer-ho.

5. LA NOVA ALIANÇA ENTRE LA LLENGUA ESCRITA I EL PENSAMENT CIENTÍFIC ESCOLAR. DIVERSITAT DE TEXTOS PER ALS DIFERENTS CONTEXTOS

Un repàs ràpid als llibres de text ens ha fet veure aquesta transformació dels àtoms de la química en entitats que s'uneixen o se separen capriciosament. És tan clara, la representació... tan fàcil de manipular, que s'oblida que, en el seu origen, era una metàfora. Si diem que els nens s'han quedat a casa amb el cangur mentre els pares estan al cine, tothom sap el que volem dir; però quan parlem de l'àtom d'oxigen i el presentem com una boleta d'una determinada grandària i massa, prenem la boleta com si fos real.

Les ciències parlen d'un món que no és arbitrari, responen a preguntes que no són falòrnies, en les quals ens podem reconèixer les persones d'ara i les que han viscut fa uns quants segles. Els seus conceptes, les paraules que utilitza, són contundents com bales de canó, són el resultat d'experiments interpretats una i altra vegada. Mostren un món ordenat sobre el qual podem pensar perquè són el resultat del que s'ha anat pensant al llarg de segles. Són imprescindibles, perquè la saviesa que contenen no es pot improvisar. D'acord, termes com *àtom*, *valència*, *energia*, *afinitat*, *força*, «*cascada d'electrons*», «*atac electrofílic*», *reacció*.... no es refereixen a «coses» tan ben definides com podíem pensar, però tampoc són fruit d'una moda; tenen sentit en el si d'una cultura científica amb mil·lennis d'antiguitat, amb preguntes i respostes pròpies generades pel desig humà de conèixer, aliat amb el de fer-ho bé i de manera bella... una cultura que ens sentim amb l'obligació de transmetre i de la qual les paraules de la ciència en són part.

Però ja hem vist que cal administrar aquests termes amb prudència. Si no, empatxen i fan mal, perquè acaben despistant; els edulcorem tant que, finalment, perden el significat. Perquè es dediquen esforços a fer-los digestibles, es representen amb «logos», se'n fan icones i símbols... i cada vegada fa més mandra posar-se a pensar que és el que signifiquen realment. No és aquest el camí a seguir. Creiem que cal apostar fort a favor de l'experimentació a l'aula i de la creació de llenguatge propi adequat als pensaments i discussions que promou, com ja hem insinuat.

Wittgenstein ens il·lumina el camí a seguir en parlar del llenguatge com una «pràctica»; ens parla del «joc del llenguatge» en el qual se generen tots els actes comunicatius, tot allò que les persones volem dir-nos. Es fa difícil, per tant, parlar amb les paraules dels altres, si no es comparteixen vivències. La paraula justa de Lavoisier, la de les enciclopèdies i els exàmens de revàlida, pot ser incomprendible i inútil si no ha estat gestada en el joc adequat. Ens diu que fins i tot aquesta paraula justa, tan difícilment generada i apresada, caduca; canvia de significat empenya per noves preguntes, per nous intents de resposta, perquè el joc continua i els resultats no són simplement acumulatius.

Des de Wittgenstein, els coneixements que les ciències (totes) busquen, i als quals els professors ens devem, han de ser respostes a preguntes amb les quals interaccionem amb el món i el transformem. I aquesta interacció, a l'escola, és lingüística; aquesta és potser la principal novetat: el llenguatge, a l'escola, no és per dir com és el món, sinó que és per construir-lo. I aquest llenguatge té les seves pròpies regles i requereix determinades maneres de fer. Del «joc de la ciència escolar», en diem «modelitzar». Es comença en un context ben triat, que permeti formular les preguntes adequades per generar un projecte, un procés de creació de coneixement. Aquestes preguntes fan de passarel·la cap a una idea fundacional que és alhora llenguatge i acció, i s'expressen les regularitats que mostra aquesta nova perspectiva amb diversitat de llenguatges i inscripcions (taules, gràfics, imatges, dibuixos).

A les persones formades en didàctica de les disciplines (és el cas dels professors) ens atabala la interacció directa amb els fenòmens reals, que no són els exemples que il·lustraven els llibres com a exemples. Si volem parlar-ne amb els alumnes amb el seu propi discurs ens sentim com atrapats en un fangar. I els alumnes no ens entenen precisament quan volem transformar massa depressa aquest fangar, que no és més que un batibull d'idees inadequades (més aviat, adequades a esdeveniments solts, idees que no lliguen les unes amb les altres), en una autopista, perquè no disposen del vehicle adequat per a transitar-hi.

Disposem-nos doncs a anar fabricant a poc a poc bastides, passarel·les, preguntes il·luminadores que ens vagin construint aquest camí cap a la ciència escolar, que no és el que ha seguit la ciència però que és igualment emocionant. A poc a poc, el fangar deixarà de ser-ho, s'haurà convertit en un jardí i hi podrem passejar, gaudir de la seva bellesa i dissenyar noves passareles per explorar altres territoris.

Veiem-ne algun exemple. No es pot parlar d'un ésser viu sense sorprendre's per la raresa de la seva estructura, alhora diversa i única, sense indagar com es nodreix, com es relaciona, com es reproduïx. La constitució cel·lular dels vivents es fa necessària en la mesura que l'atenció s'ha disposat a rebre aquesta informació com la clau de volta meravellosa que fa que l'estructura dels vivents els sigui ben pròpia.

Si es pensa en el fonament fisicoquímic dels fenòmens, l'atenció se centra ara en la conservació de la massa i de l'energia en la quotidianitat i a sorprendre's de les seves conseqüències: cal acceptar que hi ha materials invisibles, que el problema de l'energia no ve del fet que es conservi sinó que els canvis «que van sols» s'esgotin.

Com que els fenòmens de la vida (també el funcionament de la Terra, que hem de considerar en unes etapes de temps i una obertura al futur que li són característiques i pròpies) tenen un fonament fisicoquímic, les passarel·les han de

facilitar una mirada de conjunt. La vida «va sola» quan està ben alimentada... però la gana mostra que, si no es fa quelcom (menjar), la meravellosa estructura cel·lular deixarà de funcionar.

Aquestes grans idees fundacionals (com la noció de nombre, en matemàtiques) no es poden entendre, no es poden explicar, no es poden demostrar, s'han de viure alhora que s'interacciona amb els fenòmens adients. Com hem dit, requereixen acció (intervenció, amb les seves regles), representació mental (que permet predir el que passarà, imaginar noves situacions, trobar analogies, proposar metàfores) i comunicació (resignificació de les paraules, formacions semiòtiques, text). Hi ha d'haver experiència compartida, de la qual sorgirà el llenguatge comprensible... ¿per a tots? Només per al grup que ha intervingut en l'aventura? És el moment del pacte, del consens. És el moment de posar per escrit. El nou món que es va intuïnt quan volem lligar caps i relacionar els fets del món gràcies als conceptes científics és massa diferent del quotidià i serà un món reconstruït des de les matemàtiques amb paraules contundents (ara ja podem parlar de «paraules justes»), taules, gràfics, símbols, fórmules, funcions matemàtiques.

La ciència escolar necessita, ara sí, d'un nou llenguatge; ara sí que és imprescindible, perquè comencem a saber què volem dir. Aquest nou llenguatge de les ciències és multimodal, metafòric, imaginatiu... i també vol ser precís. És el moment de construir la ciència escrita... que és això que en diem «ciència», en el currículum oficial.

La nostra preocupació pel llenguatge científic forma part d'una preocupació per la comunicació, pels llenguatges diversos, que ha de ser compartida pels professors de les diferents matèries. Aquest mateix enlluernament dels professors de ciències per la paraula justa, filla de la matemàtica, que genera llenguatges simbòlics i paraules-bomba genials i imaginatives, l'experimenten els professors de les altres matèries; també les notes i els pentagrames a la classe de música poden resultar inadequats per «viure» la música; ni els pentagrames serveixen per reproduir el cant del ocells ni les fórmules per a l'activitat a la cuina. El camí que cal recórrer per arrelar les paraules de les ciències als contextos que són significatius per als alumnes ha de ser compartit per totes les matèries, perquè totes les disciplines s'han construït amb una base lingüística similar. Per exemple, en totes elles els gèneres textuais (explicacions, descripcions, argumentacions, justificacions) correlacionen amb el que Jorba *et alii* en dieuen «habilitats cognitivolingüístiques»: descriure, definir, resumir, explicar, justificar, argumentar, demostrar. I totes elles estan escrites segons les mateixes pautes; els seus llibres i manuals proporcionen exemples als alumnes de com han d'escriure les seves conclusions per a poder comunicar-les en els seus àmbits disciplinaris.

Bruner ens parla de dues racionalitats humanes: la racionalitat narrativa i la racionalitat lògica. Totes dues són necessàries a classe i cada una d'elles dona lloc

a textos diferents. La primera d'elles arrela en la història, personal o col·lectiva. Proporciona el fil conductor de la tasca de fer ciència i d'arribar a comunicar-la; facilita la reflexió personal, les anècdotes, proporciona el context de la tasca. La segona reclama pensar el món físic des de les matemàtiques i dóna lloc a les paraules justes que anem buscant, però que, com hem vist, no tindrien significat sense vivències.

Finalment, les «grans paraules fetes acció i món» esdevenen «signes» que tenen sentit en el projece de construcció de coneixement. Podríem pensar que aquests signes (els àtoms boleta, les fórmules...) són les paraules justes de les ciències. Creiem que no; requereixen l'activitat cognitiva dels alumnes que les uneixi a un món que poden interpretar amb accions amb finalitat i sentit.

6. REFLEXIÓ FINAL. LA PARAULA JUSTA SE'NS REGALA AL FINAL

L'expectativa d'aprendre ciències a partir d'un llibre de text ha quedat lluny. Les paraules precises que contenen els llibres requereixen un context (uns fenòmens) que li donin sentit, requereixen activitat i vivència de fer ciència, discurs i una pràctica continuada de llegir i escriure per arribar a consensuar el que volem dir. Així els alumnes podran disposar de les claus del llenguatge científic, per no confondre el que és «pensat» i expressat de manera metafòrica amb el món al qual es refereix, que planteja encara noves preguntes, que planteja nous reptes que generaran nous llenguatges, nous símbols. Els alumnes comencen tot just la seva «història de la ciència»!

Les «ciències per a tothom» han d'ensenyar a parlar amb propietat dels fenòmens d'un món que esdevé pensable gràcies a l'acció humana, que proporciona recursos per viure, de manera responsable, sostenible, saludable.

Volem que l'aprenentatge del llenguatge científic contribueixi a l'educació i proporcioni competències bàsiques. Necessitem, per a això, una atenció constant al llenguatge, una diversitat de textos produïts i llegits. Necessitem nous textos, molts, en diversos formats, que puguin sostenir l'activitat científica dels alumnes en aquest difícil camí cap a la paraula justa, que se'ns regala al final del trajecte.

Crec que ara, més que mai, cal destacar la importància de «ser professor». Perquè, en l'intent que tothom estigui «alfabetitzat» en ciències, els professors han de reinventar les paraules de la ciència, fer-les reviure en els ambients diversos en els quals transcorre la vida en el segle XXI, allunyats en la immensa majoria de casos d'aquells en els quals se genera la ciència actual, però no per això menys rellevants per a l'activitat científica transformadora del món.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BRUNER, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor
- GARDNER, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Barcelona: Paidós Ibérica
- HALLIDAY, M. A. K., Martin, J.R. (1993). *Writing Science*. Pittsburgh (EUA): University of Pittsburgh Press
- JORBA, J., GÓMEZ, I., PRAT, A. (ed.) (1998). *Parlar i escriure per aprendre*. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona
- LEMKE, J.L. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood (Nova Jersey, EUA): Ablex Publishing Corporation
- MÁRQUEZ, C., PRAT, A. (coord.) (2010). *Competència científica i lectora a secundària. L'ús de textos a les aules de ciències*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat
- PRIGONINE, I., STENGERS, I. (1990). *La nueva alianza. Metamorfosis de la Ciencia*. Madrid: Alianza Universidad
- ROTH, W. M. et al. (ed.) (2005). *Critical Graphicacy. Understanding Visual Representation Practices in School Science*. Dordrecht (Països Baixos): Springer-Kluwer
- WITTGENSTEIN, L. (1997 [1953]). *Investigacions filosòfiques*. Barcelona: Edicions 62.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 113-131

DOI: 10.2436/15.2503.02.34

Didàctica del vocabulari i dels vocabularis bàsics

Joan MALLART I NAVARRA

Facultat de Pedagogia. Universitat de Barcelona

L'obrer coneix 300 paraules, el patró, 1.000. Per això és ell el patró. (Dario Fo, 1969)

Resum

L'article presenta idees teòriques i pràctiques per a l'ensenyament del vocabulari. Parteix de la importància de la competència lèxica en la formació global i en la comprensió verbal en particular. Es tracten els principis i objectius didàctics generals i s'arriba a unes estratègies i activitats d'aprenentatge concretes. Es fa una menció especial dels principals treballs de vocabularis bàsics en llengua catalana i de la seva utilitat.

PARAULES CLAU: ensenyament del vocabulari, competència lèxica, vocabulari bàsic, estratègies didàctiques.

Abstract: *Teaching of vocabulary and basic vocabularies*

This paper presents theoretical and practical ideas for vocabulary teaching. It builds on the importance of lexical competence in global education, and on verbal comprehension in particular. It discusses the general didactic principles and objectives, and presents some concrete strategies and also learning activities. Special mention is made of the major works on the basic vocabulary in Catalan language as well as of their usefulness.

KEY WORDS: vocabulary teaching, lexical competence, basic vocabulary, teaching strategies.

1. IMPORTÀNCIA DE L'APRENENTATGE DE LA COMPETÈNCIA LÈXICA

La funció de la competència lèxica en la comprensió verbal és fonamental i es pot interpretar dins de la teoria cognitiva que explica el procés de comprensió. En

aquest marc, aquesta competència fa referència a la capacitat de captar les relacions entre significants i significats, tant en el nivell dels lexemes, com en el dels sintagmes, oracions o textos. També es refereix a la capacitat d'escollir els significants adequats als significats que es desitja transmetre. La qual cosa suposa disposar d'un repertori intern o *lexicó*, on trobarem emmagatzemat el cabal lèxic de cada persona, cabal que es va incrementant paulatinament amb l'edat i l'aprenentatge. Tots els autors que han treballat en aquest camp han destacat la seva important contribució a la formació general i lingüística en particular. Cal assenyalar, entre molts altres, Allen (1983), Galisson (1979, 1980), Jiménez (1986), Nation (2008), Taylor (1990)...

L'objectiu de l'ensenyament del llenguatge consisteix en el desenvolupament de la competència comunicativa. Es tracta d'una capacitat que té com a components: la competència lingüística, la competència pragmàtica, la competència discursiva o textual, la competència sociolingüística i la competència estratègica. La competència lingüística o gramatical, al seu torn, es pot subdividir en competència fonològica, ortogràfica, lèxica i morfosintàctica. Cap subcompetència no es pot presentar aïllada i totes es troben implicades conjuntament. El mateix passa amb la resta de competències bàsiques del currículum vigent actualment a l'Educació Primària i a la Secundària¹.

El grup de treball del Departament d'Ensenyament que ha elaborat la proposta de competències bàsiques de l'àmbit lingüístic (Mallart i Sarramona, 2013) ha assenyalat per a l'Educació Primària una competència (núm. 3) que diu: «Utilitzar, per comprendre un text, l'estructura i el format de cada gènere textual i el component semàntic de les paraules i de les estructures sintàctiques més habituals». Aquesta competència es correspon amb la segona de l'Educació Secundària Obligatòria: «Reconèixer el tipus de text, l'estructura i el seu format, i interpretar-ne els trets lèxics i morfosintàctics per comprendre'l».

L'explicació que es dóna de la competència en aquest document precisa que:

[...] el bagatge lèxic del lector i el coneixement semàntic que tingui (significat de sufixos, prefixos, capacitat d'identificar el mot primitiu d'una paraula, d'establir relacions entre paraules del mateix camp semàntic...) el posa en una situació avançada a l'hora de comprendre el text. Pel que fa al lèxic, és més fàcil omplir buits de comprensió si es coneix el conjunt de les paraules on s'insereix la paraula desconeguda [...] (Mallart i Sarramona, 2013: 13).

A més, aquesta competència es relaciona en aquest document amb el contingut del currículum que s'anomena precisament *vocabulari usual i específic*.

1. Junt amb la competència comunicativa lingüística i audiovisual, al currículum hi trobem les competències: matemàtica, artística i cultural, digital, d'aprendre a aprendre, social i ciutadana, coneixement del món físic i la competència per a l'autonomia i la iniciativa personal.

Per mostrar la importància de l'aprenentatge del vocabulari, utilitzarem l'argument del seu valor formatiu i cultural. En primer lloc, el valor formatiu queda demostrat pel fet de l'elevada correlació que presenta amb la intel·ligència general. Ho confirmen diversos investigadors des de fa molt de temps. Segons Terman, la correlació seria de 0,81; per a Spearman, de 0,75; i per a García Hoz, de 0,74-0,75. En canvi, la correlació entre aritmètica i intel·ligència és només de 0,65, segons Davies. Igualment han trobat correlació positiva entre vocabulari i memòria, i entre vocabulari i capacitat de resolució de problemes.

[...] l'anàlisi del vocabulari, i en general, dels esquemes expressius lingüístics, és el millor camí per valorar la mesura intel·lectual d'un subjecte. Afirmar Terman que la prova de vocabulari és en ella mateixa la prova de més valor de l'escola. Per a Bonser, el vocabulari no és tan sols una prova idònia per determinar el valor intel·lectual d'un subjecte, sinó també un test de rendiment escolar ja que l'estudi del vocabulari podria ser considerat com un 'test predictiu' ja que en funció dels seus resultats es podrien anticipar els èxits o fracassos dels alumnes [...] (Lorente, 1982: 663).

Atenent al valor cultural o informatiu, podem destacar que la pobresa qualitativa i quantitativa del coneixement de vocabulari és causa del verbalisme i del memorisme mecànic, banal i innecessari. S'estudien de memòria moltes vegades textos que no es comprenen del tot per manca de competència lèxica. Si s'entenguessin els significats de les paraules —dels termes en cas de vocabulari d'especialitat— no caldria aprendre-ho de memòria. O, almenys, entraria en joc una memòria lògica més raonable.

2. LÈXIC I VOCABULARI

Encara que moltes vegades s'hagin utilitzat ambdós termes com a sinònims, hi ha una distinció que tot especialista sap i que els diccionaris de Genouvrier recullen molt bé. El lèxic té a veure amb el sistema de la llengua, amb la noció de llengua segons Saussure o de competència segons Chomsky. Mentre que el vocabulari es relaciona amb la parla, o l'actuació (*performance*).

El lèxic és el conjunt de tots els vocables que estan a la disposició del locutor en un moment determinat.

- a. És un sistema, o millor, un subsistema dins del sistema de la llengua.
- b. Està constituït pel conjunt de lexemes (unitats virtuals) totals d'una llengua.
- c. Va més enllà del text i del conjunt de paraules utilitzades per un parlant.
- d. Té caràcter unitari amb les seves regles de formació i ús.
- e. És il·limitat. No podem establir el nombre d'unitats que el componen. Només podríem parlar de quantitats hipotètiques, sense poder-les enumerar objectivament.

El vocabulari, en canvi, és el conjunt de vocables efectivament utilitzats pel locutor en un acte de parla concret.

- a. És només una llista de paraules, d'unitats de parla.
- b. Està constituït per un conjunt de vocables reals d'un text oral o escrit.
- c. Necessita el text. Per definir-lo, cal relacionar-lo amb altres paraules.
- d. Suposa l'existència d'un lèxic, del qual no n'és més que un subconjunt limitat: és la seva actualització en un moment determinat (l'actualització o realització del lèxic virtual).
- e. És limitat: objecte d'inventaris tancats i d'estudis estadístics.

Lèxic	llengua	competència	llengua	població
Vocabulari	parla	actuació	discurs	mostra

QUADRE 1. Diferències entre lèxic i vocabulari

Cal distingir els mots generals dels termes propis d'un llenguatge d'especialitat. S'entén per terme, precisament, tota «unitat lèxica que designa una noció en un camp d'especialitat determinat» (DIEC). En un sistema tancat i estructurat com és un tesaurus, els termes poden ser *descriptors* o *no descriptors*, segons que la denominació sigui considerada principal o secundària.

3. TIPUS DE VOCABULARI

La tipologia que desenvoluparem recull els vocabularis actiu i passiu, freqüent i disponible. L'*actiu* és el vocabulari d'ús, el conjunt de termes que la gent usa normalment de forma espontània en l'expressió personal d'un locutor determinat.

El vocabulari *passiu* o de reconeixement està format per aquells termes que es comprenen encara que no s'usin gaire sovint, potser quasi mai. S'ha dit, segons enquestes, que una persona culta coneix unes 12.000 paraules (vocabulari passiu); però només n'usa unes 500 - 600 (vocabulari actiu). Hi ha cert acord en aquestes xifres.

Galisson (1978) posa en dubte la validesa del significat d'aquesta denominació davant del perill que suposa interpretar malament el concepte de «passiu». Es pregunta, amb raó, si pot ser passiva la comprensió.

Vocabulari *freqüent* és el conjunt d'unitats que més es repeteixen en la parla de cada individu en particular. A major freqüència, major rendibilitat d'aquella unitat que es repeteix, major utilitat i, per tant, major disponibilitat. Si és freqüent, una paraula és activada més ràpidament i es troba disponible en el moment que es necessita.

El vocabulari *disponible* és aquell que es pot utilitzar espontàniament de forma immediata quan en sorgeix la necessitat. Està format per paraules freqüents i familiars.

Parlarem de vocabulari *específic* o terminologia en el cas d'utilitzar paraules que pertanyen a un camp concret del saber, de la tècnica o de l'activitat humana. Es tractarà d'un conjunt de paraules que seran utilitzades més en aquella branca a la qual pertanyen, i en canvi no s'utilitzaran tant en la vida quotidiana de la població general. Aquests mots més propis d'un camp determinat, humanístic, tècnic o científic, reben la denominació de *termes* i, en principi, s'aprendrien de la mateixa manera si no fos perquè sovint tenen com a particularitat una formació culta amb arrels clàssiques o d'altres llengües.

4. OBJECTIUS D'APRENENTATGE

Podem establir una relació d'objectius didàctics que pretenen desenvolupar la competència lèxica. El procés d'ensenyament-aprenentatge del vocabulari es proposa:

- a. Fixar i consolidar els vocables propis de la parla infantil.
- b. Adquirir mètodes i tècniques per a l'estudi i l'assimilació de noves paraules.
- c. Aplicar el vocabulari après a les diferents situacions pràctiques de la vida quotidiana.
- d. Comprendre les paraules i expressions que apareixen a les lectures escolars i extraescolars adequades a l'edat de l'alumne.
- e. Comprendre les paraules i expressions que apareixen en els mitjans de comunicació orals i escrits.
- f. Comprendre els termes que apareixen a les diferents àrees científiques.
- g. Familiaritzar els alumnes amb l'ús del diccionari. I també, a més llarg termini, aprendre a consultar tot tipus de diccionaris i bases de dades.
- h. Adquirir una capacitat reflexiva per seleccionar les paraules més adequades a cada situació.
- i. Obtenir una capacitat per captar els matisos de significat amb què es pot utilitzar una mateixa paraula.
- j. A partir de l'aprenentatge del vocabulari, millorar la lectura, l'escriptura, l'ortografia i la composició escrita.
- k. Perfeccionar la capacitat d'anàlisi i de síntesi per utilitzar les paraules amb la màxima objectivitat, propietat i precisió.
- l. Utilitzar les paraules amb precisió evitant l'ús de mots crossa i altres expressions de significat massa general.
- m. Utilitzar les paraules amb correcció, evitant l'ús de barbarismes.

- n. Potenciar la transferència dels codis icònic i verbal.
- o. A través del domini del vocabulari, augmentar el desenvolupament intel·lectual.

5. ADQUISICIÓ I DESENVOLUPAMENT LÈXICS

Els inicis de la comunicació a l'etapa prelingüística es troben en el plor infantil. En aquesta primera etapa, l'infant comprèn més del que és capaç d'expressar. Passa de la fase del baluceig, jugant amb els sons, a la d'ecolàlia, cap als sis mesos, imitant sons amb certa intenció significativa. «L'aparició del primer signe lingüístic intencionat sol produir-se generalment cap als nou mesos» (Blecua, 1982: 39). Les articulacions inicials alternen amb grups repetitius (*mamama...*, *papapa...*, *tata...*), de tal manera que aquests grups són l'origen de paraules infantils que tenen un caràcter quasi universal. «Durant aquest període, l'infant pot produir per atzar una successió d'articulacions que coincideixen amb determinades paraules de la llengua que parlen els seus pares» (Alarcos, citat per Blecua, 1982: 40). En aquesta situació, són els adults que ho senten, i no els infants, els qui atribueixen significació a aquestes emissions, reforçant-les amb les seves manifestacions d'alegria.

Els valors mitjans d'adquisició del vocabulari en l'infant, coincideixen en la majoria d'autors, Stern entre d'altres: 100 paraules en el primer any, entre 300 i 400 en el segon, 1.000 en el tercer, 1.600 en el quart i entre 2.500 i 3.000 en el sisè.

10 mesos	.....	1 paraula
20 mesos	.....	100 paraules
2 anys	.....	300 paraules
3 anys	.....	1.000 paraules

QUADRE 2. Evolució lèxica segons M.E. Smith (1926)

Diversos autors com Marc Richelle i Jean Rondal se'n fan ressò i citen aquest estudi d'Smith. Rondal ho resumeix així:

de 12 a 18 mesos:	etapa de creixement lent
18 mesos	22 paraules
de 18 a 42 mesos	etapa de creixement ràpid
42 mesos	1.222 paraules

QUADRE 3. Evolució lèxica segons Jean Rondal (1980)

A l'etapa de creixement ràpid, les noves adquisicions representen quasi una paraula nova per dia durant dos anys. El moment de màxim desenvolupament té lloc durant la segona meitat del segon any.

2 anys	.....	300 – 500 paraules
3 anys	.....	900 – 1.000 paraules
4 anys	.....	1.500 – 2.000 paraules
5 anys	.....	2.000 – 2.500 paraules
6-7 anys	.....	2.500 – 3.000 paraules

QUADRE 4. Evolució lèxica segons Planchard, Décroly, Vermeylen

Una eminent educadora i psicòloga suïssa va fer intervenir com a factor influent en aquest desenvolupament lèxic la variable de la classe social. Amb això no feia més que insinuar la teoria formulada més tard per Bernstein sobre els codis restringit i elaborat propis de les classes baixa i alta. De totes maneres, avui dubtem si aquests mateixos resultats es mantindrien en el cas de repetir l'experiència.

Anys	2.5	3	4	5	6	7
classe alta	990	1.527	2.107	2.560	2.812	3.182
classe baixa	360	990	1.505	2.200	2.442	2.960

QUADRE 5. Evolució lèxica segons Alice Descoedres (1922)

6. ESTADÍSTICA I VOCABULARI. VOCABULARIS BÀSICS

Segons les lleis de Zipf, són més freqüents les paraules més curtes. Zipf (1949): la longitud d'una paraula en fonemes o síl·labes és inversament proporcional a la seva freqüència d'ús en el llenguatge escrit. És el principi de la freqüència - brevetat, o llei del mínim esforç.

Les paraules més antigues (de formació més antiga) són més freqüents que les més modernes, per regla general. En relació amb l'etimologia, són més freqüents les de formació popular. Respecte a l'extensió semàntica, són més freqüents les paraules que poden arribar a tenir més significats: el nombre d'accepcions d'una paraula és proporcional a l'arrel quadrada de la seva freqüència. El nombre de paraules (n) amb un nombre d'accepcions determinat (a) és inversament proporcional al quadrat del nombre d'accepcions ($n \cdot a^2 = C$).

Per últim, s'aprenen primer els termes més concrets abans que els més abstractes, idea que coincideix amb el missatge de Comeni i de tots els pedagogs activistes dels segles XIX i XX.

6.1. *Vocabulari bàsic. Concepte i aplicacions*

Un vocabulari bàsic és un conjunt de mots presentats per ordre de freqüència, i/o per ordre alfabètic, i/o per temes (centres d'interès), seleccionats segons la seva major freqüència d'ús en una llengua. És un inventari tancat que conté només les paraules més usuals, corrents i necessàries per a l'ús quotidià.

Es parteix de la idea que una paraula té tanta més utilitat com més sovint ve a la boca o a la ploma. Seria necessari, doncs, començar l'aprenentatge per les primeres 1.000 o 3.000 paraules. Aquestes són les que componen el vocabulari bàsic. La seva finalitat didàctica consisteix a limitar el vocabulari a presentar per aprendre inicialment. Sobretot en el cas de llengües noves apreses en segon o tercer lloc.

Ja va dir en el III Congrés Internacional de Professors de Llengües vives a París l'any 1937 el professor Vattier: «El vocabulari actiu no ha de sobrepassar un nombre molt restringit de paraules, diguem, per exemple, 500 paraules per a una classe de 4 hores i per any». De Grève i van Passel (1968) no hi estan d'acord, així com tampoc no hi estan d'altres autors. És discutible l'aplicació estricta d'aquesta teoria. Però no es posa en dubte la utilitat d'una aplicació intel·ligent i mesurada, com ho demostren tants treballs experimentals desenvolupats sobre aquest tema.

Estadísticament, Blázquez (1977: 22) afirma que en castellà observem més de 100.000 vocables. El *Diccionari de la Llengua Catalana* de l'Enciclopèdia Catalana, reunia més de 60.000 entrades. El *'New' English Dictionary*, en 20 volums, de Murray, en conté 500.000. El *Petit Larousse illustré*, reduït, més de 60.000.

Si en anglès es compten 50.000 paraules almenys, es pot dir que: 1.000 paraules serveixen per al 85 % de les converses; 2.000 per al 10 %; i 47.000 per al 5 %. És a dir, que amb 3.000 paraules ja tenim el 95 % de l'ús normal. Amb 3.000 paraules, ara segons Lanchec (1980), es coneix fins a un 97 % del vocabulari usual.

Guiraud (1960: 9-10) troba en alemany, en un diccionari de freqüències de més d'onze milions de paraules, les conclusions següents:

- a. Les 15 paraules més freqüents, formen el 25,22 % del total.
- b. Les 66 paraules més freqüents, el 50,06 %.
- c. Les 320 paraules més freqüents, el 72,25 %.

El mateix autor diu que «en un lèxic normal, les 4.000 primeres paraules representen el 97,5 % del text, i la resta, el 2,5 %.» (Guiraud, 1960: 66).

Peytard i Genouvrier (1971), en el seu estudi sobre el francès fonamental, van observar que:

- a. Les 100 primeres paraules representen un 59 % d'un text.
- b. Les 1.000 paraules següents en representen el 27 %.
- c. Les 3.000 següents, arriben a representar l'11,5 %.
- d. Les 20.000 següents només el 2,5 %.

Estudis estadístics fets a Harvard per Miller li permeten afirmar que les 50 paraules més comunes formen el 60 % de la parla i el 40 % de l'escriptura. Tan sols 7 paraules formen el 20 % de l'idioma anglès: *the, of, and, a, to, in, is*. Només 10 paraules, el 25 % del francès: *à, de, dans, sur, et, ou, que, ne, pas, y*. Les 13 paraules més freqüents de l'espanyol són, segons Juilland i Chang-Rodríguez (1964): *de, el, la, y, a, en, él, que* (pronom), *ser, que* (conjunció).

Cada una de les 500 paraules més comunes de l'anglès té una mitjana de 28 significats diferents en el diccionari. Això vol dir que com més usual sigui una paraula, també més li afectarà el fenomen de la polisèmia.

6.2. Elaboració de vocabularis bàsics

Per a l'elaboració d'aquestes llistes de paraula més usuals es parteix de l'observació. Es realitza l'estudi de converses, cartes, escrits... per mitjà d'enquestes i enregistraments magnetofònics. Fins i tot, basant-se en els vocabularis bàsics ja existents. Fonamentalment, són estudis de camp després d'haver tancat rigorosament la mostra. Es pretén comprendre tots els registres i nivells, totes les possibles situacions d'ús, i es procedeix a un recull, recompte i ordenació dels mots més freqüents. Vegem-ho.

6.2.1. Utilitat didàctica d'un vocabulari bàsic

Una relació de paraules d'aquest tipus pot servir per elaborar els llibres de lectura i/o de text del primer cicle de l'ensenyament primari. O també per tal de preparar treballs, exercicis didàctics adequats, programant els centres d'interès, creant els materials curriculars més adients en cada camp semàntic.

Els vocabularis bàsics s'estan usant per fer aprendre el lèxic als parlants d'altres llengües. Així com per servir de base per ampliar el lèxic dels parlants nadius. Serveixen per graduar les dificultats i les paraules que cal aprendre, amb ordre segons la major freqüència d'ús.

Una altra utilitat és la d'avaluar l'adaptació dels llibres de text i sobretot dels de lectura. O fins i tot per avaluar la riquesa lèxica dels alumnes en les seves composicions escrites i orals, sabent quines unitats són més usades i quines són més valuoses qualitativament ja que tenen una menor freqüència d'ús.

El conjunt dels mots més utilitzats en una llengua es denomina vocabulari bàsic, usual, fonamental... Coneixem el *Basic English* d'Ogden, el *Français fonda-*

mental de Gougengheim, diferents treballs sobre l'espanyol, com el més clàssic de Víctor García Hoz, el de Fernando Justicia, de la Universitat de Granada, o els treballs de la Universitat d'Oviedo, sense comptar els estudis realitzats a Puerto Rico o als Estats Units per Rodríguez Bou o Chang Rodríguez. En català es pot disposar de diferents vocabularis bàsics, tot i que tenen uns quants anys.

6.2.2. *El català bàsic de Josep Llobera*

Publicat el 1968, aquest treball, obra d'un sol autor, va ser començat el 1960. Es recolliren converses reals i s'estudiaren, tot buidant el seu contingut, quantitats ingents de cartes. Basant-se en els reculls obtinguts, Llobera compongué una gramàtica per a castellanoparlants autoaprenents adults: *Prácticas de catalán básico*. Al mateix temps, s'hi inclouen algunes varietats dialectals diferents de les predominants. El primer grau recull uns 800 mots i uns altres 800 el segon grau. Té el mèrit d'haver estat un dels primers, mèrit reconegut en haver-se-li atorgat el premi Fundació Huguet l'any 1967.

6.2.3. *Vocabulari bàsic infantil i d'adults* (de l'equip de mestres de Rosa Sensat)

Un equip format primer per quinze mestres dirigits per Marta Mata en el si de l'Associació Rosa Sensat començaren a partir del 1961 el vocabulari usual dels nens de 8-9 anys. A partir d'aquí, l'equip d'una trentena de mestres, continua la tasca entre els anys 1966 i 1968. La primera edició es féu a Gràfiques Saturno, Barcelona, el 1971. Després va passar a una edició més definitiva a l'editorial Biblograf. Es podria dir que és una obra que va ser difosa àmpliament gràcies als cursos de reciclatge, on era una obra obligada per treballar la Didàctica del Català.

Els mots estan classificats per edats i per centres d'interès. Aquesta classificació temàtica resulta molt pràctica a classe per organitzar l'aprenentatge racional, contextual, i ordenat dels nostres mots. Fins i tot al Batxillerat, trobem llibres com els de Francesc Vallverdú, que repartien aquest vocabulari bàsic entre les diferents lliçons a fi de fer-lo aprendre a possibles alumnes de secundària que el poguessin desconèixer.

En total, consta de 2.246 mots repartits de la manera següent:

- 492 componen el vocabulari exclusivament infantil.
- 1.123 els comparteixen el vocabulari infantil i el d'adults.
- 631 pertanyen exclusivament al vocabulari adult.

6.2.4. **Poal. Vocabulari bàsic ampliat**

Elaborat per l'equip de professors de català de la Delegació d'Ensenyament de Català (DEC) d'Òmnium Cultural, i publicat el 1978, intenta recollir variants de tots els Països Catalans. Per això molts mots no apareixen ni al Fabra. Els criteris de selecció dels mots han estat més oberts, incorporant alguns dialectalismes. Com diuen els seus autors: «Siguem intransigents amb els fruits de la descurança i l'abandó, però no tractem la llengua com un fòssil». Igualment van considerar que la selecció havia de fer-se amb criteris més amplis que no pas els dels vocabularis bàsics en sentit estricte, donant lloc d'aquesta manera a un *Vocabulari Bàsic Ampliat*.

Una bona agrupació temàtica dels termes pot ser una eina que ajudi a la preparació de les activitats. També hi trobem una divisió en dos graus, encara que no estigui repartit per edats, ja que ho consideren artificial.

Els autors tenen l'objectiu declarat d'evitar barbarismes, fins i tot de pronúncia, i vulgarismes. Acompanyen la relació temàtica i alfabètica dels termes, tres apèndixs:

- a. les estructures bàsiques: una manera de reunir les més importants i freqüents realitzacions oracionals de la nostra llengua, classificades funcionalment;
- b. la llista de les incorreccions més freqüents: barbarismes, vulgarismes, etc., com una mena del recull de les principals faltes de la gramàtica de Pompeu Fabra, però aquí aplicades al lèxic i prioritzant les més freqüents;
- c. diferències de camp semàntic dels mots del vocabulari bàsic català - castellà: una breu aproximació a possibles interferències lèxiques.

6.2.5. **Brulla. Vocabulari Bàsic per al Cicle Inicial**

Editat el 1986 pel Govern Balear, recull 26 temes ben classificats. Els mots responen a la variant dialectal illenca, adequats per tant a l'entorn balear i també a l'edat que proposen. La selecció està basada més en obres filològiques i en l'observació que no pas en una rigorosa metodologia d'elaboració de vocabularis bàsics, a partir de recomptes estadístics amplis.

En canvi, va acompanyat d'una excel·lent part gràfica que augmenta les qualitats didàctiques de l'obra. En conjunt es recullen uns 1.300 mots.

6.2.6. **Fato. Vocabulari infantil i d'adults de les Terres de l'Ebre**

Treball publicat el 1987 pel Servei d'Ensenyament del Català (SEDEC) del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya i la Comissió Interdepartamental per a la Recerca (CIRIT). És resultat d'una recerca feta per mestres i pedagogs patrocinada per l'ICE de la Universitat de Barcelona.

S'hi troben més o menys 4.000 mots repartits entre vint centres d'interès. Pel que fa a la metodologia de la recerca de camp, la mostra va ser de més de 5.000 nens de 6 a 11 anys de primer a cinquè d'Educació General Bàsica (EGB), de 8 pobles corresponents a les comarques del Montsià, el Baix Ebre, la Terra Alta i la Ribera d'Ebre. Nombrosos mots vius en aquestes terres no són normatius i es troben precedits per un asterisc que ho indica. Per tant, té el valor de ser un ampli estudi del lèxic d'una parla dialectal.

6.3. Síntesi

Amb un equip de pedagogs interessats vam obtenir el resultat de creuar tots aquests vocabularis bàsics. La relació completa suposa el conjunt de tots els mots, encara que només apareguin una sola vegada en algun vocabulari. La relació mínima, la d'aquells mots comuns a tots cinc vocabularis, presenta 576 unitats lèxiques, pròpies d'un vocabulari fonamental. Si prenguéssim només els mots comuns almenys a tres dels cinc vocabularis bàsics esmentats, obtindríem una relació d'uns 2.000 mots. El conjunt global depassa els 5.000. Com que aquest estudis tenen ja unes quantes dècades, no seria inútil tornar a repetir el treball ja que en el moment actual es compta amb ajuts tecnològics molt més potents. També es pot sospitar que cert vocabulari deu haver canviat amb els anys a la vida contemporània, tot i que si són veritablement mots bàsics, la majoria s'haurien de mantenir. I, a més, avui la cultura digital ha introduït nous termes d'ús habitual que abans no existien (mòbil, ordinador...).

7. PRINCIPIS GENERALS DE DIDÀCTICA DEL VOCABULARI

Entre els principis que regeixen aquest ensenyament, destaquem els següents: motivació, selecció, seqüenciació, contextualització i integració.

Com que tots els aprenentatges han de començar per la fase de *motivació*, serà imprescindible despertar un interès permanent per les paraules i pels seus significats. També serà molt important començar pels interessos infantils i juvenils a l'hora de presentar les noves paraules que s'han de fer aprendre.

Caldrà partir d'una *selecció* de les paraules en funció de la seva utilitat i freqüència d'ús (consultant els vocabularis bàsics), ampliant la selecció amb terminologies més específiques dels temes d'estudi d'altres àrees i amb paraules necessàries per al discurs acadèmic, a més d'altres paraules productives que no formin part del vocabulari bàsic.

Seqüenciació: la presentació de les unitats lèxiques es farà en ordre de dificultat creixent. Es poden ordenar per temes o centres d'interès: primer els més concrets, després els abstractes. I sobretot hem de tenir present que caldrà presentar

les mateixes paraules en més d'una ocasió ja que no es pot pretendre que amb una sola presentació ja quedin definitivament assimilades.

Contextualització: no es pot presentar mai cap paraula aïlladament. Smith i Dahl (1989) han proposat un procés basat en el context precisament —CEPD—: context, estructura, pronunciació en veu alta, diccionari. Les paraules es trobaran en contextos lingüístics i situacionals.

- a. contextos lingüístics: a l'interior de frases reals (*cotext*);
- b. contextos situacionals: reals o simulats, es presentaran les paraules tal com s'usen en el moment adequat (*context*).

Per últim, cal la *integració* de tots els aprenentatges lingüístics, de manera que quan es vagi aprenent el significat de cada paraula, al mateix temps s'apregui també la seva pronunciació, ortografia, ús sintàctic, etc.

8. ESTRATÈGIES D'APRENTATGE

La quantitat de materials pedagògics de qualitat és considerable en aquest punt, també en llengua catalana. Es procurarà adaptar les activitats a l'edat i nivell de coneixements dels aprenents i jugar amb l'amenitat, el desenvolupament de la creativitat i la sistematització per aconseguir aprenentatges sòlids i integrats. Cal considerar molt el punt de partida del seu nivell de competència lingüística si els estudiants no tenen com a nadiua la llengua que s'ensenyia.

8.1. Tipologia d'exercicis

Podem considerar dos tipus d'exercicis, segons que la seva base sigui ideològica o bé morfològica.

- a. Els exercicis *ideològics* atenen al significat, i poden ser:
 - Temàtics: per camps semàntics o centres d'interès.
 - De sinonímia i antonímia.
- b. Exercicis *morfològics* que se centren en la forma, en el significat, com:
 - Derivació.
 - Composició.

8.2. Estratègies per presentar, emmagatzemar i recordar paraules noves

La presentació de nous mots requereix estratègies eficaces perquè aquest primer contacte sigui ben recordat i assimilat. No sempre serà impactant, però no hauria de ser superficial. Els autors més importants recomanen:

- Utilitzar àmpliament les imatges: dibuixos, fotografies, murals o pòsters, cartes (*flash cards*)...

- Utilitzar paraules significatives per als alumnes.
- Realitzar associacions de paraules.
- Utilitzar regles mnemotècniques.
- Practicar sovint i de forma espaciada.
- Revisar periòdicament les paraules apreses.
- Anotar els nous aprenentatges en un quadern personal i/o en un fitxer col·lectiu de tota la classe. Cada fitxa consta, a més de la paraula correctament escrita, de la definició, dibuixos, contraris, sinònims... tot il·lustrat perquè cadascú es faci seu el mot.

8.3. Estratègies per explicar el significat d'una paraula: contextualització i visualització

A fi de provocar un procés d'inducció en els estudiants, es pot utilitzar alguna de les estratègies següents:

- Col·locar la paraula en mig d'un context que la faci comprensible, a l'interior d'una frase concreta.
- Assenyalar, mostrar l'objecte real significat per la paraula en qüestió.
- Assenyalar, mostrar la seva representació: dibuix, diapositiva, pissarra, figureta, làmina, mural...
- Representar per mitjà de gestos o mímica en el cas de verbs i mots d'acció.
- Oferir sinònims, o bé contraris.
- Definir el terme.
- Col·locar la paraula en mig d'una sèrie que la il·lustri.
- Finalment, en l'ensenyament d'una segona llengua (L2), si no hi ha més remei, traduir-la a la primera (L1).

8.4. Estratègies per explicar el significat d'una paraula: la definició

Segons certa tipologia, els principals tipus de definicions són: o bé ostensives o bé verbals. Les primeres, consisteixen a mostrar, fins i tot físicament, o almenys gràficament, l'element que es vol definir. Les segones, definicions de major nivell d'abstracció, utilitzen el llenguatge verbal i poden ser:

- *Hiperonímica* o definició canònica: per gènere pròxim i diferència específica. És a dir, incloent el *definiendum* en una categoria més extensa semànticament i particularitzant els aspectes específics després.
- *Sinonímica*: sovint poc rigorosa, però útil i ràpida.
- *Antonímica*: dient més aviat el que no és, el contrari del que és.
- *Serial*: definició per extensió.
- *Analítica*: amb una matriu de trets o semes.

— *Contextual*: col·locant el terme a definir dins d'un context verbal que el fa comprensible.

El procediment de la definició també pot presentar dificultats als alumnes. Una definició pot ser una mala ajuda per a la comprensió si

- a. és massa general,
- b. és massa restringida,
- c. es troba reduïda a un sol exemple,
- d. indueix a errors provocats per dificultats d'abstracció, o conté ambigüitat en els termes utilitzats (definicions vagues, ambigües o imprecises),
- e. inclou el terme definit en la definició (tautologia),
- f. provoca circularitat, com ara definir A en termes de B, i B en termes de A; o també definir A en termes de A:

A: bellesa = estat d'un ser bell

B: bell = ple de bellesa.

Cal considerar que la descripció no és una definició i que la definició no pot representar només un punt de vista d'algú. Com a principis fonamentals de la definició, que es poden aplicar a la seva didàctica, tenim:

- a. Totes les paraules sense definir han de ser explicades.
- b. La definició no hauria de contenir paraules més difícils de comprendre que la mateixa paraula definida.
- c. La paraula definida no pot ser inclosa en la definició, ni tampoc paraules derivades o combinacions de la paraula definida, sense ser —al seu torn— definides individualment de forma independent.

Un tipus de definició més encertada és la definició analítica, que es construeix a partir dels trets semàntics o semes, de cada un dels elements significatius en què se subdivideix el significat d'una paraula. Exemple:

Trets semàntics	Natural	Precipitat	Cap endavant	Un peu sempre a terra
caminar	+	-	+	+
marxar (atletisme)	-	+	+	+
córrer	-	+	+	-
coixejar	-	-	+	+
retrocedir	+/-	+/-	-	+/-

QUADRE 6. Anàlisi componencial per mitjà de trets semàntics: *caminar*

8.5. *Estratègies per explicar el significat d'una expressió: la paràfrasi*

Una paràfrasi és un enunciat, text o discurs, que serveix per reformular-ne un altre. En aquest sentit, és un producte lingüístic basat en el principi d'equivalència de significat entre textos.

Com a resultat de l'activitat lingüística dels locutors, una paràfrasi és un treball de reformulació i d'interpretació. Pertany a la capacitat pròpia dels subjectes que tenen competència lingüística, ja que saber una llengua equival a poder produir i identificar frases amb el mateix sentit. La utilitat didàctica de la paràfrasi és notable, ja que sovint, per explicar una paraula o una frase, el professorat realitza paràfrasis que els seus alumnes comprenen millor que no pas l'expressió original. Aquesta és una habilitat que hauria de ser especialment estimulada entre les persones que es preparen per exercir el magisteri. Es tracta de dominar la competència estratègica per fer-se entendre millor.

8.6. *Estratègies de multiplicació del vocabulari*

A fi d'augmentar quantitativament i qualitativament el cabal lèxic, es poden utilitzar estratègies com les que segueixen:

- a. Multiplicació per semblança sonora: paraules homòfones, parònimes...
- b. Substitució per obtenir major precisió.
- c. Associació semàntica.
- d. Xarxes ideològiques i lèxiques.
- e. Temes o centres d'interès: camps lèxics, semàntics o associatius.
- f. Mapes conceptuals, xarxes de relacions presentat tot de forma gràfica.

8.7. *Activitats amb diccionari*

Abans de res, escollirem el diccionari més adequat a cada nivell. Sabent que, com a mínim, hi ha dos tipus de diccionaris ben diferents, això sense comptar els diccionaris de sinònims i antònims. El primer tipus s'usa ben poc comparat amb les immenses possibilitats didàctiques que podria oferir:

- a. Diccionari *onomasiològic*: xifrador o codificador, perquè parteix de la noció i cerca el signe lingüístic que li correspon. Classifica les paraules atenent al seu significat, ordenades per famílies lèxiques. La seva funció xifradora consisteix a donar noms a les coses i a les idees. Componen aquest grup els diccionaris ideològics o ideogràfics com el Casares en castellà, el *Diccionari guia de redacció* de Viñoly o el *Breu diccionari ideològic* de Romeu i el *Diccionari ideològic* de Sabater. Són diccionaris que ens ajuden a trobar les paraules quan ja en sabem el significat. Ens recorden significants que potser havíem oblidat o que tenim a la punta de la llengua.

b. Diccionari *semasiològic*: desxifrador o descodificador; anomenat així perquè, partint del significat, ens dóna el significat que designa. La majoria dels diccionaris, fins i tot els escolars, pertanyen a aquesta tipologia. L'ordenació dels mots és alfabètica i són els més coneguts.

Amb el primer tipus de diccionari —onomasiològic o diccionari ideològic— es poden fer exercicis sobre camps semàntics, centres d'interès o termes relacionats. Amb l'ajut de diccionaris de diferents tipus es poden proposar activitats com:

- Definir mots amb paraules pròpies després d'haver consultat el diccionari.
- Agrupar diferents termes per camps semàntics.
- Precisar matisadament el significat de cada un.
- Substituir mots per sinònims en general, o de més precisos en particular.
- Substituir una paraula pel seu significat explícit desenvolupat.
- Triar la paraula més correcta en un context donat, entre un conjunt proposat.
- Solucionar problemes amb l'ajuda del diccionari. Responent qüestions com: «Els bussos volen?» o bé: «Es pot fer un vestit amb vímet?» Cosa que exigirà consultar el significat de les paraules desconegudes.
- Establir relacions de sinonímia i antonímia.
- Establir la polisèmia d'una paraula.
- Buscar els significats de paraules desconegudes i anotar-les en un quadern o fitxer personal, adquirir l'hàbit de la consulta espontània quan calgui.

9. BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, Virginia French (1983). *Techniques in Teaching Vocabulary*. Oxford: Oxford University Press.
- ASSESSORIA DE DIDÀCTICA DEL CATALÀ (1975). *Vocabulari bàsic infantil i d'adults*. Barcelona: Bibliograf.
- BADIA, Dolors [et al.] (1985). *Llibretes autocorrectives de vocabulari*. Vic: Eumo.
- BLÁZQUEZ, Fabián (1977). «Los vocabularios básicos y su aprovechamiento didáctico». *Aula Abierta*, núm. 17, p. 22-29. Oviedo: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo.
- BLECUA PERDICES, José Manuel (1982). *Lingüística y significación*. Barcelona: Salvat.
- BORROMBA (1976). *Vocabulari bàsic il·lustrat*. Barcelona: La Galera.
- BRULLA (1986). *Brulla. Vocabulari bàsic per al cicle inicial*. Palma: Conselleria d'Educació i Cultura, Govern Balear.
- CARTER, Ron; MCCARTHY, M. (1988). *Vocabulary and Language Teaching*. Londres: Longman.
- COLOMER, Roser; FIGUERAS, Carme (1990). *Juguem amb el diccionari*. (4 quaderns). Barcelona: Espiral.
- COROMINA, Eusebi (1988). *Explicar mots i fets*. Barcelona: Teide, 2 vols.

- DE GRÈVE, Marcel ; VAN PASSEL, Frans (1968). *Linguistique et enseignement des langues étrangères*. Paris: Fernand Nathan & Labor.
- DESCOEUDRES, Alice (1922). *Le développement de l'enfant de deux à sept ans : recherches de psychologie expérimentale*. Paris & Neuchâtel: Delachaux & Niestlé.
- FATO (1987). *Vocabulari bàsic de les terres de l'Ebre*. Barcelona, Departament d'Ensenyament.
- FONTANILLO, Enrique (1983). *Cómo utilizar los diccionarios*. Madrid: Anaya.
- GALISSON, Robert (1979). *Lexicologie et enseignement des langues*. Paris: Hachette.
- GALISSON, Robert (1980). *Des mots pour communiquer (éléments de lexicométhodologie à l'usage des enseignants de langue)*. Paris: Clé International.
- GOUGENHEIM, Georges (1956). *L'élaboration du français élémentaire*. Paris: Didier (original: 1952, Lovaina).
- GOUGENHEIM, Georges (1959). *Le Français fondamental*. Paris: Publications de l'Institut Pédagogique National.
- GOUGENHEIM, Georges (1964). *Dictionnaire fondamental*. Paris: Didier.
- GOUGENHEIM, Georges (1967a). *L'élaboration du français fondamental*. Paris: Didier.
- GOUGENHEIM, Georges (1967b). «La statistique du vocabulaire et son application dans l'enseignement des langues». *Les Langues Modernes*, n. 61, p. 137-144.
- GUIRAUD, Pierre (1960). *Problèmes et méthodes de statistique linguistique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- HATCH, Evelyn; BROWN, Cheryl (1995). *Vocabulary, Semantics and Language Education*. Cambridge (RU): Cambridge University Press.
- JIMÉNEZ, Bonifacio (1986). *Didáctica del vocabulario*. Barcelona: Humanitas.
- JUILLAND, Alphonse; CHANG RODRÍGUEZ, Eugenio (1964). *Frequency Dictionary of Spanish Words*. La Haia: Mouton.
- LANCHEC, Jean-Yvon (1980). *Psicolingüística y pedagogía de los idiomas*. Barcelona: Planeta.
- LLOBERA, Josep (1973). *El català bàsic*. Barcelona: Teide.
- LORENTE, Teresa M. (1982). «El diagnòstico de la mente humana por el anàlisis de la palabra». *Educadores*, núm. 120 (nov.-des.), p. 663-683.
- MALLART, Joan, SARRAMONA, Jaume (coord.) (2013a). *Competències bàsiques de l'àmbit lingüístic. Identificació i desplegament a l'educació primària*. Barcelona: Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya.
- MALLART, Joan; SARRAMONA, Jaume (coord.) (2013b). *Competències bàsiques de l'àmbit lingüístic. Identificació i desplegament a l'educació secundària obligatòria*. Barcelona: Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya.
- MILLER, H. A.; GILDEA, P. M. (1987). «Cómo aprenden las palabras los niños». *Investigación y Ciencia*, núm. 134, noviembre, p. 80-85. Barcelona: Prensa Científica.
- MOLLÀ, Toni; BORRÀS, Joan Ramon (1985). *Vocabulari bàsic*. València: Gabinet d'ús i ensenyament del valencià, Conselleria d'Educació i Ciència de la Generalitat Valenciana.
- NATION, Paul (2008). *Teaching Vocabulary: Strategies and Techniques*. Boston (Massachusetts, EUA): Heinle.

- OGDEN, Charles K. (1930). *Basic English*. Londres: Kegan Paul.
- OGDEN, Charles K. (1932). *The Basic Words. A Detailed Account of their Uses*. Londres: Kegan Paul.
- OGDEN, Charles K. (1944). *The ABC of Basic English*. Londres: Kegan Paul.
- OGDEN, Charles K. (1963). *Essential World English*. Londres: Michael Joseph.
- PASTORA, José Francisco (1990). *El vocabulario como agente de aprendizaje*. Madrid: La Muralla.
- PEYTARD, Jean ; GENOUVRIER, Émile (1971). «Linguistique et enseignement du français». *Revue Française de Pédagogie*, núm. 15, p. 51-54. Lió: Éditions ENS.
- PHAL, André (1972). *Vocabulaire général d'orientation scientifique*. París: Didier, CRE-DIF.
- POAL (1978). *Poal, vocabulari bàsic*. Barcelona: Proa.
- RICHARDS, Ivor A. (1943). *Basic English and its Uses*. Nova York: Norton.
- RONDAL, Jean-Adolphe (1980). *Lenguaje y educación*. Barcelona: Editorial Médica y Técnica.
- SMITH, Madorah Elizabeth (1926). *An Investigation of the Development of the Sentence and the Extent of Vocabulary in Young Children*. Iowa City: University of Iowa.
- SMITH, Carl Bernard; DAHL, Karin L. (1989). «Enseñanza del vocabulario». A: *La enseñanza de la lectoescritura: un enfoque interactivo*, p. 71-81. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia & Visor.
- STAHL, Steven A. (2009). *Teaching Word Meanings*. Nova York: Routledge.
- TAYLOR, Linda L. (1990). *Teaching and Learning Vocabulary*. Nova York: Prentice Hall.
- TERMAN, Lewis M. (1918 !). «The Vocabulary Test as a Measure of Intelligence». *Journal of Educational Psychology*, núm. 9, p. 452-459.
- VINYES, Jordi; CUIXART, Remei (1977). *Vocabulari bàsic en imatges*. Barcelona: Mall/ Grup Promotor.
- WALLACE, Michael J. (1982). *Teaching Vocabulary*. Londres: Heineman.
- ZIPF, George Kingsley (1949). *Human Behaviour and the Principle of Least Effort. An Introduction to Human Ecology*. 1a ed. Cambridge (Massachusetts, EUA): Addison-Wesley.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 133-144

DOI: 10.2436/15.2503.02.35

L'adquisició del lèxic culte en un context interdisciplinari i multilingüe

Albert ROMANÍ i TURULLOLS

Escola Superior de Música de Catalunya

Membre del Col·legi de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya

Resum

Es fa una proposta de sistematització del lèxic culte per a un context escolar, basada en els aspectes etimològics i morfològics i en la correspondència entre les diverses llengües (bàsicament català, castellà i anglès), amb l'objectiu que aquesta comparació ajudi a copsar-ne millor les diferències formals (fonètiques i ortogràfiques) i a interconnectar millor les diverses disciplines lingüístiques.

PARAULES CLAU: interdisciplinarietat; llatinismes; hel·lenismes.

Abstract: *The acquisition of learned/literary lexicon in the framework of an interdisciplinary and multilingual context*

It includes a proposal of systematization of the learned lexicon for educational contexts, based on etymological and morphological aspects and on crossed relations between the different languages (basically Catalan, Spanish and English), in order to better understand their formal (phonetic and orthographic) differences and to better interconnect the various linguistic disciplines.

KEY WORDS: interdisciplinarity; latinisms; hellenisms.

1. INTRODUCCIÓ

Aquesta reflexió s'orienta a un context escolar de nivell mitjà-avançat, i proposa abordar l'estudi del lèxic culte des d'una perspectiva global i interdisciplinària, que permeti entrelligar tots aquells coneixements que tradicionalment es re-

parteixen entre assignatures aparentment incompatibles, com són les anomenades «de ciències» i «de lletres». Si hi ha un element comú entre totes les disciplines és precisament el llenguatge, que, si bé en algunes pot constituir el propi objecte d'estudi, amb el corresponent tractament metalingüístic, en les altres pot ser una eina d'alta precisió totalment imprescindible per a la transmissió del coneixement. Podríem dir que el lèxic té un vessant lingüístic, però també un vessant científic, cosa que no permet abordar l'un sense l'altre.

Des de la perspectiva de l'alumne de Secundària, la compartimentació de continguts entre les diverses assignatures no sempre ajuda a la seva millor assimilació. Llengües com el català i el castellà són tractades sistemàticament des d'assignatures diferents, per molt que la millor manera de combatre les interferències recíproques sigui la seva confrontació directa. Per altre cantó, l'aspecte semàntic dels lèxics científics i tècnics queda en mans dels especialistes corresponents, mentre que els professors de les àrees lingüístiques poden no sentir com a seus aquests vocabularis especialitzats. D'aquesta manera, el seu tractament lingüístic pot quedar en terra de ningú, precisament a causa de l'especialització del professorat. Pel que fa a l'anglès, iniciatives recents com el seu ús en la docència de determinades matèries, sovint de caràcter tècnic, és ja un pas endavant en la línia proposada, però no garanteix automàticament l'adquisició d'aquests mateixos lèxics específics també en la llengua materna dels alumnes.

2. PUNT DE PARTIDA: PLANTEJAMENT TRANSVERSAL I LINGÜÍSTIC

La proposta que ve a continuació planteja una metodologia interdisciplinària que pot implicar tot el professorat i una visió conjunta de tots els aspectes que l'alumnat ha de tenir presents: les llengües que està aprenent i els continguts de les diverses matèries, no només de lletres o d'humanitats, sinó també científiques o tècniques. El procés començaria amb una presa de consciència dels diferents registres lingüístics i de la necessitat d'anar ampliant progressivament el repertori lèxic en els diversos àmbits de coneixement. En segon lloc, constatar el fet que en la llengua comuna o informal hi predominen les paraules d'origen hereditari, on es diferencien radicalment les diverses llengües, mentre que en l'àmbit culte o tècnic hi predominen els llatínismes, que són molt més transversals i ajuden a connectar-les.

És bastant freqüent avui dia, a les classes de llengua, parlar dels registres lingüístics, i fins i tot que calgui fer una distinció ben clara entre els argots juvenils i el registre col·loquial tradicional, aquell que conserva tots els pronoms febles i les vocals neutres i que connecta totes les generacions. És a dir, no hem de donar per fet que ja es domini l'estàndard col·loquial, però tampoc per això no deixarem de banda els altres registres. El que potser ja no és tan freqüent és fer observar la dife-

rència entre el lèxic hereditari i el lèxic culte, tant des del punt de vista morfològic com del seu ús social i matisos semàntics. Els joves —i no tan joves— tendeixen a veure els registres cultes o tècnics com una imposició arbitrària que més aviat dificulta la comunicació. Els costa d'entendre una construcció del tipus «M'han imposat una sanció per estacionar el turisme a la via pública enfront de l'habitatge propi» en comptes de «M'han clavat una multa per aparcar el cotxe al carrer davant mateix de casa», que és més entenedor i fins i tot més curt. A vegades es pot tractar d'una qüestió de precisió tècnica o jurídica, altres vegades simplement d'estàndard... o de pedanteria gratuïta.

Però ara busquem un exemple que pugui il·lustrar la conveniència d'anar incorporant el lèxic culte i que pugui ser entès pels nostres adolescents. Imaginem una conversa a classe sobre un tema d'actualitat, on un d'ells s'expressa més o menys així: «A mi el que em preocupa és que, si hi ha gent que han fet coses mal fetes, es quedin sense càstig i, en lloc d'anar a la presó, estiguin lliures, i altres persones, com que veuen que no els passarà res...» És el moment que el professor, o l'educador, ha d'intervenir: «Vols dir la impunitat?». Si es coneix la paraula *impunitat* no cal gastar tanta saliva, i a més, amb una sola frase es poden dir moltes més coses. Es tracta de demostrar per a què serveixen els cultismes i convèncer de la seva utilitat: abans de pretendre que n'aprenquin molts, ens hem d'assegurar que han entès la seva necessitat. El següent pas seria l'anàlisi de la seva estructura interna: *im - pun - itat* = prefix negatiu <in-> + arrel <pun> «càstig» + terminació d'abstracte <-itat>. Aquesta mena de compostos o derivats cultes, que poden acumular tanta informació semàntica, a vegades poden ser mots populars o hereditaris, però molt més sovint són llatinismes, i ens oblidem massa sovint d'explicar-ho, potser perquè no sabem «a quina assignatura» ho hauríem d'explicar.

3. INTRODUCCIÓ LINGÜÍSTICA I HISTÒRICA AL CONCEPTE DE LLATINISME

Què és un llatinisme? Com l'expliquem? I ¿quan l'expliquem, si el llatí ni tan sols existeix, segons els actuals currículums? Naturalment, un pla d'estudis ben enfocat i amb projecte pedagògic no hauria d'anar a remolc d'aquest tipus de cercle viciós. De fet, algunes escoles del nostre país són exemplars en els seus projectes d'enfocament transversal i d'implicació de tot el claustre de professors. Un d'aquests projectes transversals podria tractar, precisament, el tema del lèxic culte i dels llatinismes. Es podria començar per l'àrea de les matèries lingüístiques i, progressivament, anar-hi implicant totes les altres àrees. De llengües n'hi pot haver moltes, però de cultura lingüística només n'hi ha una, i els llatinismes en són l'element més transversal i cohesiu. Un alumne es pot quedar desconcertat si li pregunten si sap com es diu en anglès *impunitat*; però després haurà de reconèixer que és molt més fàcil encertar una paraula com aquesta que no pas saber com

es diu *repeió*. Conèixer llatinismes li servirà, entre altres coses, per entendre ben bé la meitat de les paraules del diccionari anglès.

Per fer una introducció al concepte de llatinisme no cal ensenyar gaires termes nous: n'hi pot haver prou fent observar que qualsevol de nosaltres ja en sap milers i milers —potser sense saber-ho—, i un adolescent no n'és pas l'excepció. Més aviat hem d'ajudar a analitzar-los i a entendre els mecanismes de creació lèxica que els regeixen: processos de metonímia, de derivació, d'expressió de l'abstracció, sistema de prefixos i sufixos, de composició per expressar la complexitat semàntica, etc. ¿I per què cal recórrer al llatí, en lloc de provar de fer el mateix amb elements de qualsevol llengua? Aquí podria venir a tomb una pinzellada històrica, per mostrar l'antiguitat dels llatinismes com a mecanisme d'alimentació de les llengües cultes, fins i tot les que no són d'origen llatí. En aquest sentit, l'expressió *llatí culte* és ambigua, ja que pot induir a pensar que s'està parlant del llatí clàssic. I caldria tenir molt clar que la primera entrada massiva de llatinismes a les llengües modernes prové del llatí escolàstic, no pas del llatí clàssic. La cultura a l'Edat Mitjana s'ensenyava sempre en llatí a les universitats, i tot el seu lèxic, tant en l'àmbit de la filosofia i de la teologia com en el del *Trivium* i el *Quadrivium*, era en aquesta llengua. Si qualsevol d'aquells conceptes ben codificats es volia expressar en una llengua «vulgar», n'hi havia prou amb adaptar-hi lleugerament la terminació o acomodar-ne la fonètica; però, com més semblança mantingués amb l'original llatí, més es garantia la precisió denominativa i la intercomunicació entre persones cultes, fins i tot de llengües maternes diferents. Ni més ni menys que el que passa avui dia.

4. ELS HELENISMES

Si volem explicar l'abundància de tecnicismes d'origen grec, els anomenats hel·lenismes, ens haurem de remuntar a períodes anteriors de la història del mateix llatí; perquè no hi hauria hel·lenismes sense llatí culte. Els dos grans moments d'influència grega sobre el lèxic llatí són el període clàssic i el tardà, que es regenera amb empelts de l'esplendorosa cultura de l'Imperi d'Orient quan el d'Occident estava en hores baixes. Al temps que el llatí incorporava els hel·lenismes més antics —com *diagonalis* o *philosophus*, i fins i tot *hypothea*!—, el grec li serví també de model per imitar els mateixos procediments de creació lèxica, a base de combinar entre elles arrels llatines o amb el complex sistema de prefixos i sufixos, per obtenir uns termes compostos de gran precisió semàntica i de possibilitats combinatòries il·limitades. La codificació escolàstica dels segles posteriors recollí tot el tresor lèxic heretat, hel·lenismes inclosos, i no féu més que anar-lo ampliant segons les necessitats de les diverses disciplines, sense excloure la formació de nous compostos amb arrels gregues —o combinant arrels gregues i llatines.

Cal deixar molt clar que els hel·lenismes no vénen mai directament del grec, sinó que abans passen pel llatí. Això pot ajudar a entendre moltes qüestions de forma, començant pels criteris de transcripció: les grafies <y>, <z>, <ch>, <ph>, <th> representen respectivament les transliteracions llatines de la ípsilon, la zeta i les aspirades gregues, sigui quina sigui la seva adaptació a les llengües modernes, que veurem més endavant. En alguns casos, el coneixement de la pronúncia grega pot haver modificat la pronúncia llatina, com en el cas de la terminació *-ia*. Termes tan antics com *anatomia*, *harmonia* o *œconomia* haurien tingut una accentuació esdrúixola segons les regles prosòdiques del llatí clàssic, però en època tardana haurien recuperat l'accentuació plana per influència directa del grec. Si volem explicar per què actualment els compostos acabats en *-àlgia* o en *-fòbia* tenen accentuació esdrúixola i, en canvi, els acabats en *-logia* o en *-mania* porten l'accent a la <i>, només caldrà dir que els primers segueixen l'accentuació llatina i els segons la grega. En alguns casos les formes llatinitzades permeten formar dobles especialitzats, com en el cas de <hipèrbola> i <síncopa>, vinculats a la terminologia de la geometria i de la música respectivament, mentre que les formes re-hel·lenitzades amb la *-e* final (<hipèbole>, <síncope>) s'han especialitzat com a termes de retòrica, o amb altres accepcions. Més endavant veurem altres exemples de discrepàncies entre la pronúncia grega recuperada tardanament i la seva adaptació a la fonètica llatina. En qualsevol cas, no hem de parlar dels hel·lenismes com si fossin una cosa diferent que els llatinismes, sinó més aviat com una classe de llatinismes. D'ara endavant ens hi referirem sempre com a llatinismes, sigui quin sigui el seu origen llunyà.

5. L'ADAPTACIÓ DELS LLATINISMES A LES LLENGÜES MODERNES

Un cop exposat l'origen històric dels llatinismes, convé explicar la seva adaptació a les llengües modernes, i fer-ho en un context multilingüe. En primer lloc perquè els nostres estudiants ja estan immersos en un entorn com a mínim «bilingüe» i tenen ben interioritzat l'automatisme de passar d'una llengua a l'altra; però també perquè la comparació ajuda a evitar-ne les interferències i fins i tot facilita l'aprenentatge de llengües estrangeres. Des de les matèries de llengües s'hauria de combatre el prejudici que una llengua pren lloc a una altra, que no hi ha espai per a totes. Si no volem sentir més aquella sonsònia de «els alumnes haurien de fer menys hores de català perquè, si no, no sabran castellà», tampoc no hauríem d'acceptar allò altre de «jo no sé francès perquè (?) faig anglès». I ja no parlem de llengües com l'italià, el portuguès o l'alemany, perquè ens trobarem amb tota mena de subterfugis per justificar que no sapiguem ni tan sols pronunciar el nom d'un personatge famós, sigui un esportista d'elit, un polític o un nom històric. Ben al contrari, hem d'aprofitar els paral·lelismes que ofereix el lèxic culte com una manera

molt eficaç per apropar-nos a les altres llengües. El primer pas és observar com en qualsevol llengua estrangera, especialment per escrit, els llatinismes es reconeixen més fàcilment que no pas les paraules d'ús corrent.

Com a proposta didàctica, proposem mostrar alguns exemples de llatinismes amb una visió sinòptica de la forma que prenen en diverses llengües del nostre entorn geogràfic i cultural. Naturalment, hi ha l'opció de focalitzar el català, el castellà i l'anglès com a llengües que s'han d'aprendre de manera més urgent; però afegir-n'hi alguna altra pot ajudar a comprendre millor els fenòmens lingüístics i culturals, ja que no es tracta tant de fomentar l'aprenentatge memorístic com la curiositat i la capacitat de relació. Comencem, a tall d'exemple, amb un concepte tan universal com *ritme*. Les llengües modernes no l'han pres directament del grec ῥυθμός sinó de la seva adaptació llatina *rhythmus*. Les formes catalana i castellana <ritme / ritmo> prescindeixen de grafies etimològiques que no tinguin repercussió fonètica; la forma anglesa, en canvi, *rhythm*, manté aquestes grafies tant si tenen repercussió fonètica com si no. ¿Què fan les altres llengües? ¿Ens enredarà saber-ho, perquè «seran més coses a recordar», o ens ajudarà a entendre-ho tot plegat? Vegem-ho esquemàticament:

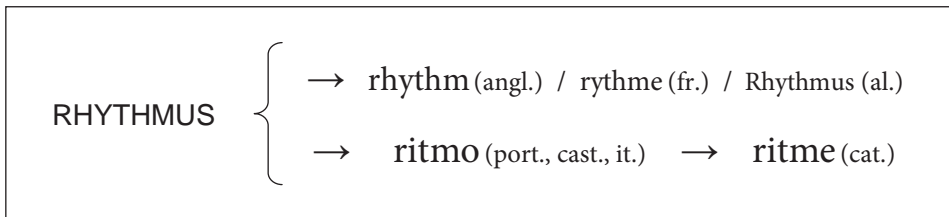


FIGURA 1

La visió sinòptica permet diverses lectures, fer pràctiques de pronúncia comparada i entendre millor els problemes d'ortografia o de correspondència entre grafies i pronúncies. A primer cop d'ull ja es veu que unes llengües són més fidels que d'altres a l'ortografia llatina, en proporció gairebé inversa a la seva filiació, és a dir, les que no provenen del llatí o n'estan més allunyades són les més fidels. Si observem amb més detall, veurem que hem representat les formes seguint una distribució gairebé geogràfica. A baix tenim les dels països mediterranis, més fidels a la pronúncia i menys a l'ortografia. A dalt, les dels països del nord, més allunyades fonèticament, i situades d'esquerra a dreta com en el mapa. Si algú volgués entretenir-s'hi, fins i tot es podrien representar totes aquestes formes distribuïnt-les sobre un mapa esquemàtic de l'Europa Occidental, tal com es fa en els atles lingüístics, de manera que la referència a cada llengua quedés clara per la distribució a l'espai.

La comparació d'una mateixa forma en diverses llengües permet observar-ne les diferències ortogràfiques o fonètiques i, en últim terme, facilitar l'aprenentatge de terceres llengües o la comprensió de bibliografia estrangera, en previsió d'ampliacions d'estudis, cursos o futures estades Erasmus. Fins i tot pel que fa a llengües que no estigui planificat estudiar a curt termini, la mera familiarització amb els aspectes formals de la seva terminologia ja contribueix a adobar el terreny per al futur o, si més no, a trencar barreres psicològiques. Si observem, per exemple, la forma gràfica de molts llatínismes en francès i anglès, veurem com la coincidència és sovint absoluta, encara que la pronúncia sigui molt divergent, com passa amb els acabats en *-tion*: *situation*, *illustration*. L'anomalia que els nostres adolescents aprenguin abans l'anglès que el francès és un petit inconvenient per entendre que el procés històric és totalment a la inversa, ja que va ser l'anglès qui va prendre tots aquests termes del francès, i no pas al revés. En tot cas, no hem de perdre l'ocasió per observar que, en ambdues llengües, la pronúncia excepcional de la <t> en aquesta terminació —corresponent a la catalana *-ció*— s'explica per la pronúncia assibilada que prenien en el llatí tardà i escolàstic.

L'alemany, que posseeix una africada /ts/, és la que reproduceix amb més exactitud el so original llatí, en aquest cas *Situation* [zitua'tsjon]. Però la forma com l'alemany ha anat incorporant els llatínismes és un cas a part. Quan pren una paraula del llatí sovint ho fa amb absoluta fidelitat, fins i tot conservant la declinació llatina. Però, més sovint encara, recorre al calc directe, substituint els elements llatins pels corresponents germànics: així, al costat d'*Illustration* té també *Aufklärung*, on cada un dels seus monemes (*Auf - klär - ung*) es correspon directament amb els llatins (*in - lustr - atio*). El concepte *televisió* va ser adaptat com a *Fernsehen* (*fern* lluny + *sehen* visió) i tot just *Telefon* ha reeixit a desbancar l'antiquat *Fernsprecher*. Una bona part de la suposada complexitat de l'alemany queda desmitificada amb la comprensió del fenomen del calc en els termes cultes. Un últim exemple: a partir del terme *pressió* es formen en les llengües llatines els compostos *impressió* i *expressió*; amb el mot corresponent *Druck* l'alemany forma exactament la mateixa família, substituint els prefixos *in-* / *ex-* pels germànics *ein-* / *aus-*: *Eindruck* / *Ausdruck*.

6. LES FITXES MULTILINGÜES

Un cop presentat el tema dels cultismes des del punt de vista lingüístic, convidria focalitzar-lo en els seus aspectes semàntics, i aquí és on hi hauria feina per a tothom, perquè es tractaria de fer una selecció de termes especialitzats en cadascuna de les matèries o assignatures d'un mateix nivell d'estudis. En aquest cas, la selecció ja es podria fer amb criteris de continguts, de conveniència pràctica o segons les necessitats específiques de cada matèria, però amb una metodologia

transversal. Si s'adopta, per exemple, el criteri de fer una fitxa multilingüe per a cada terme, la fitxa podria tenir sempre el mateix format, i incloure les mateixes llengües. Una opció seria presentar els termes en columnes verticals, una per a cada llengua, de tal manera que es pogués visualitzar horitzontalment l'equivalència en les altres llengües, a manera de glossari. Potser una tipografia o una mida diferent per a cada llengua podria ajudar a destacar visualment les que convinguessin. Si es tracta d'un llatíisme, adjuntar-hi la matriu llatina —en versaleta, per seguir la tradició— podria ser també una manera subtil de salvar continguts de llatí. Aquesta opció permetria trobar, en una sola columna, la llista completa en una mateixa llengua dels termes seleccionats, i horitzontalment les correspondències en altres llengües. Si s'optés per una fitxa més imaginativa, suggeriria la distribució «geogràfica», que potser evita la monotonia i l'enfarfegament visual. Un altre exemple, que permet comparar el tractament de les grafies <y> i <ch>:

PSYCHO -	$\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{psychoanalysis (angl.) / psychanalyse (fr.) / Psychoanalyse (al.)} \\ \rightarrow \text{psicoanálisis (cast.) / psicoanàlisi (cat.) / psicanalisi (it.)} \end{array} \right.$
ANALYSIS	

FIGURA 2

Aquí podem veure el diferent tractament fonètic que cada llengua dóna a les transliteracions dels fonemes grecs. Llengües com el castellà i l'anglès no articulen la <p> del grup <ps-> tot i que en mantenen la grafia. L'alemany, que posseeix el so de la ípsilon grega i una fricativa velar semblant a la khi, les empra per a les grafies <y> i <ch> respectivament. Les altres llengües les tracten com <i> i <k>. Amb la grafia <th> passa exactament al revés: l'única llengua que té una fricativa interdental des d'antic, com la theta grega, és l'anglès. Per això totes les altres llengües realitzen com a [t] la grafia <th>. D'altra banda, totes tenen un so [f] per a la grafia llatinitzada com a <ph>:

PHOTO -	$\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{photosynthesis / photosynthèse / Photosynthese} \\ \rightarrow \text{fotosíntesis / fotosíntesi / fotosintesi} \end{array} \right.$
SYNTHESIS	

FIGURA 3

Un altre cas de tractament diferenciat d'un so originàriament grec seria el de la kappa, que el llatí transcrivía com a <c>. En la següent fitxa podem observar com, mentre les llengües romàniques s'alineen amb el llatí, l'alemany ho fa amb el grec; però l'anglès, que a vegades vacil·la entre les dues opcions —*cinematic / kinematic*—, en altres ocasions, inconsistentment, segueix el llatí per a l'ortografia i el grec per a la pronúncia:

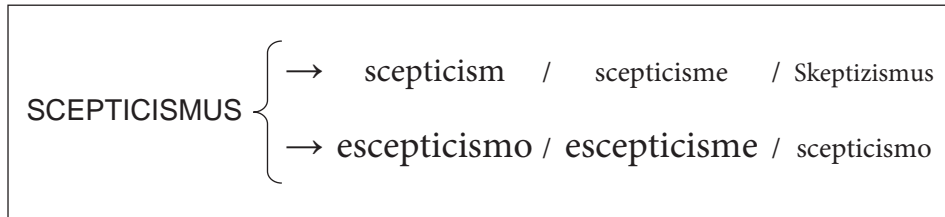


FIGURA 4

Fins aquí ens hem centrat en el tractament lingüístic, com a punt de partida i introducció transversal, però en un altre moment es podria abordar el tema del lèxic culte des del punt de vista temàtic. Imaginem que en cada àmbit, eventualment en cada assignatura, es fa una selecció de termes, els bàsics d'aquella matèria, els que cal aprendre aquell curs escolar, o simplement una mostra representativa. Només cal fer la selecció en una llengua i després se'n poden buscar les equivalències. A tall d'exemple:

Humanitats: *definició, estètica, etnogràfic, hipòtesi, oligarquia, premissa, símbol...*

Ciències: *atmosfera, bacteri, cèl·lula, dissolvent, fòsfor, hidrat de carboni, sulfat...*

Tecnologia: *alambí, calibre, descompressió, sincrotró, superfície, vasos comunicants...*

Un cop tenim elaborades unes quantes fitxes multilingües representatives, podem trobar-hi moltes utilitats pedagògiques, a partir de lectures diferents i multidireccionals, tant des del vessant lingüístic com del de la seva aplicació pràctica. Observem que, quan el criteri és semàntic, ja no ens trobarem sempre amb llatinismes. En l'àmbit tecnològic, gran part del vocabulari especialitzat prové del lèxic comú, amb especialització semàntica. En aquest cas, les equivalències interlingüístiques poden ser molt variades, però interessants. Pot ser profitós, per exemple, fer observar l'equivalència en anglès del concepte *calibre*, ni que sigui per la seva pronúncia excepcional, que pot desorientar més d'un: *gauge* [geidʒ]. No cal recordar que molts termes anglesos han passat com a manlleus a d'altres llengües, més o menys adaptats: escàner, làser... Naturalment, també ens podem

trobar que el concepte que en una llengua s'expressa amb un llatinisme en altres es correspongui amb un vulgarisme, com és el cas de *buit / vacío*, que altres llengües expressen amb el terme llatí *vacuum*. I, en sentit contrari, *superfície* versus *surface*, etc. Cal estar sempre alerta amb els «falsos amics», com en anglès els clàssics *actually*, que no vol dir *actualment*, *global*, que no vol dir *global*, i *to realize*, que no vol dir *realitzar*. I d'altres de més subtils: *to substitute* no vol dir *substituir* sinó, tot al contrari, *posar en substitució de*. En aquesta mateixa línia, pot ser interessant observar la distinció entre *carbó* i *carboni* en cada una de les llengües (v. Figura 5), tot evitant les interferències d'una llengua a l'altra, etc. Però aquests problemes es presenten més sovint en la llengua comuna o de les humanitats, més carregada de modismes i girs que han adoptat connotacions divergents en diferents llengües. En el lèxic més tècnic, i sobretot quan s'expressa amb llatinismes, els problemes de comprensió acostumen a desaparèixer. Davant d'expressions angleses com *hypotenuse* o *thermodynamic control* pot haver-hi, potser, problemes de pronúncia, però no pas de traducció.

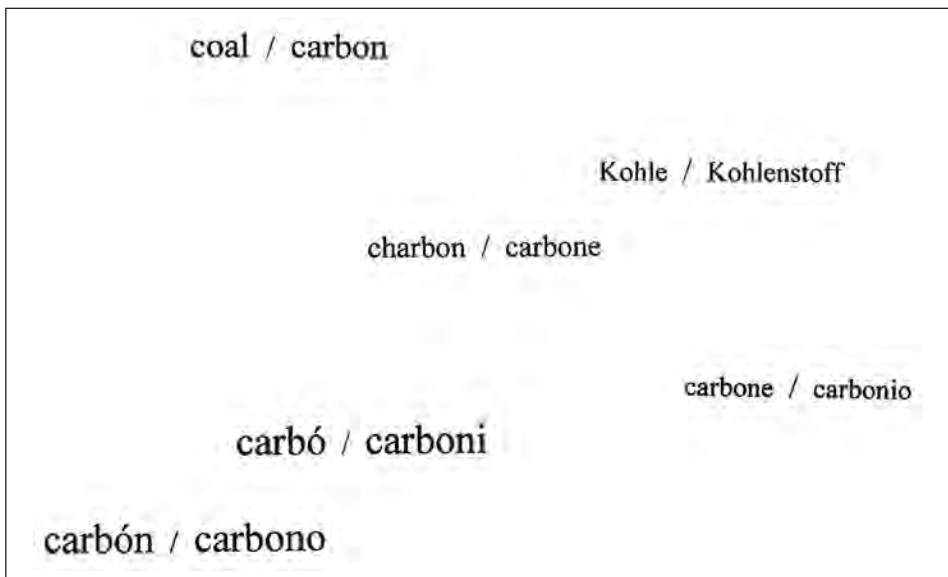


FIGURA 5

7. ALGUNES OBSERVACIONS LINGÜÍSTIQUES MÉS

A partir del material generat, es pot treballar en diverses direccions i des de diferents assignatures. Vegem encara algunes observacions lingüístiques que es podrien fer a partir de les fitxes lèxiques. Una possibilitat seria recopilar les arrels

grecollatines més freqüents en cada àmbit per poder identificar fàcilment els seus derivats. O, gairebé més eficient, sistematitzar els prefixos i sufixos més útils, per veure com modifiquen el lexema principal. Dic els més útils perquè els més freqüents són obvis: qualsevol nen coneix el significat de: *extra-*, *inter-*, *maxi-*, *mini-*, *multi-*, *semi-*, *super-*, etc. Menys coneguts solen ser els d'origen grec: *ana-*, *archi-*, *cata-*, *dia-*, *eu-*, *hemi-*, *meta-*, *para-*, *proto-*, *syn-*, etc.

El coneixement dels mecanismes que regeixen els llatínismes pot ajudar també a entendre aspectes de la normativa aparentment arbitraris. ¿Perquè *atmosfera* i *atmósfera* porten accents diferents en català i castellà, si vénen de la mateixa arrel grega? Perquè en grec no deien pas *atmós-sphaira*, literalment *bola d'aire*: ¿com ho haurien pogut dir, si no sabien que la terra fos rodona? Senzillament, el castellà va adoptar l'accentuació que hauria tingut el compost si mai hagués existit en grec; el català, la que hauria tingut hipotèticament si s'hagués llatinitzat. Com que cap de les dues coses no va passar, ambdues llengües tenen raó. L'explicació de la contradicció entre *medul·la* i *médula* també és històrica, però més recent. Els acadèmics de la *Real Academia de la Lengua* del segle XVIII devien trobar que per a una paraula tan sàvia una esdrúixola vestia més, però l'acadèmia catalana, molt més moderna, va posar l'accent simplement al seu lloc. Una cosa semblant passa amb l'ortografia *mòbil* / *móvil*: l'acadèmia espanyola, simplement, va interpretar la /b/ com si formés part de l'arrel de *movere*, en lloc de reconèixer-hi el sufix *-bilis*. Tanmateix, no cal veure en el castellà cap inferioritat intel·lectual: llengües com el francès i l'anglès el guanyen en nyaps etimològics. I també hi ha algun cas del fenomen contrari: el castellà accentua *perito* d'acord amb l'accentuació plana del llatí *peritus*, però el català prefereix curar-se en salut per evitar malentesos si es parla d'un *bon* o d'un *mal... pèrit*.

8. ALTRES PROPOSTES PEDAGÒGIQUES

L'objectiu principal d'aquesta proposta no seria precisament donar la feina feta i proposar unes llistes llarguíssimes per memoritzar, sinó més aviat estimular la imaginació i la capacitat de relació. Una vegada presentats uns quants exemples d'aquestes fitxes terminològiques i analitzades des de diversos punts de vista, la participació dels estudiants es podria concretar en unes tasques molt puntuals, a realitzar individualment o en equip. Algunes de les propostes pedagògiques podrien ser les següents:

- Col·laborar a l'elaboració d'un glossari adequat per a una determinada matèria.
- Buscar les equivalències en altres llengües dels termes seleccionats. Naturalment, l'ús de diccionaris pot ser imprescindible i fins i tot enriquidor, però encara molt més enriquidor intentar endevinar les equivalències per

deducció, abans de comprovar el grau d'encert. Igualment, l'existència de glossaris especialitzats en línia, amb les traduccions a d'altres llengües, pot ser molt útil... perquè els alumnes no hagin d'entendre res, ni d'esforçar-se en res, ni de fer res... més que *clicar!*

- Proposar als alumnes algunes fitxes multilingües incompletes de llatinismes i demanar que les completin, fent ús dels diccionaris quan es consideri oportú.
- Mostrar una llista d'arrels grecolatines freqüents i invitar a deduir-ne el significat originari a partir dels derivats coneguts: *anthropo-*, *cefal-*, *chiro-*, *geo-*, *hydro-*, *igni-*, *phono-*, *thermo-*, *xylo-*, etc.
- Exercitar la capacitat d'analitzar i de crear derivats i compostos a base d'aquestes mateixes arrels. Sense mirar el diccionari, naturalment.
- Per a nivells relativament elementals, també es pot fer un tipus d'exercici semblant, encara que hi calgui prescindir de les llengües estrangeres. Tots els nens coneixeran mots que contenen arrels com *agro-*, *geo-*, *foto-*, *termo-*, i prefixos modificatius com *anti-*, *bis-*, *circum-*, *maxi-*, *multi-*, *pluri-*, que poden donar peu a exercicis adients de reconeixement o de creació de termes tècnics.

9. BIBLIOGRAFIA

- BRUGUERA, Jordi (1985). *Història del Lèxic català*. 2a edició. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Cambridge english pronouncing dictionary* (2006). 17a edició. JONES, Daniel (ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- CLUA Esteve, STEGMANN, Tilbert i altres (2003). *EuroComRom - Els set sedassos: Aprendre a llegir les llengües romàniques simultàniament*. Aquisgrà: Schaker Verlag.
- COMRIE, Bernard (1990). *The Major Languages of Western Europe*. Londres: Routledge.
- RODRÍGUEZ ADRADOS, Francisco (2008). *Historia de las lenguas de Europa*. Madrid: Editorial Gredos.
- WARNANT, Léon (1996). *Orthographe et prononciation en français*. Louvain-la-Neuve: Duculot.
- WOLFF, Philippe (1971). *Origen de las lenguas occidentales, 100 - 1500 d.C.* Madrid: Ediciones Guadarrama.

Miquel-Àngel Sànchez Fèrriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 145-157

DOI: 10.2436/15.2503.02.36

El Microscopi: banc obert de definicions terminològiques i catàleg de representacions

Miquel CORNUDELLA GAYA
Universitat Pompeu Fabra

Ona DOMÈNECH BAGARIA
Universitat Oberta de Catalunya

Sílvia GRISÓ SAYAS
Universitat Pompeu Fabra

Sílvia LLACH CARLES
Universitat de Girona

Resum

Aquest treball descriu el recurs digital anomenat *Microscopi*, una aplicació web que recull definicions de conceptes bàsics de ciència fetes per escolars, i proporciona activitats per treballar-los adequadament a l'aula. L'eina s'ha desenvolupat en el si d'una recerca que parteix del supòsit que les bases del coneixement especialitzat es comencen a adquirir en els primers anys de vida, de manera que, fins i tot abans d'iniciar l'aprenentatge escolar bàsic, ja tenim concepcions significatives que influiran en la futura construcció del coneixement científic.

PARAULES CLAU: terminologia, coneixement especialitzat, didàctica de la llengua, didàctica de la ciència

Abstract: *The Microscope (El Microscopi): an open bank of terminological definitions and an inventory of representations*

This paper describes a digital tool called *Microscopi*, a web application that collects definitions of basic scientific concepts written by pupils, and that provides some activities to work on in school. This tool has been developed in the framework of a research that

starts by assuming that the bases of specialised knowledge begin to be acquired at an early age of an individual. Thus, even before starting to learn basic concepts in school, we already have some significant concepts that will influence the future construction of scientific knowledge.

KEY WORDS: terminology, specialised knowledge, language teaching, science teaching

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest treball és presentar el Microscopi, una aplicació web pensada, entre altres destinataris, per al professional de l'educació, que recull definicions de termes de ciència fetes per nens i nenes d'entre 6 i 14 anys, així com altres informacions obtingudes a partir de l'anàlisi d'aquestes definicions.

Es tracta d'una de les aplicacions del projecte de recerca «Jugant a definir la ciència»,¹ sobre terminologia escolar, que considera indispensable treballar el llenguatge, juntament amb el coneixement científic, des de les etapes més inicials de l'aprenentatge, atès que no hi ha ciència sense llenguatge per denominar-la, referir-la o comunicar-la. Per aquest motiu l'objecte d'estudi fonamental del projecte són les paraules bàsiques de la ciència en el context de l'ensenyament obligatori.

2. ANTECEDENTS

En la primera fase del projecte «Jugant a definir la ciència», es va publicar un diccionari terminològic col·laboratiu, el *Petit diccionari de ciència*, amb la peculiaritat que, a banda d'estar destinat a infants de 6 a 8 anys, es va crear a partir de les seves pròpies definicions.²

Durant aquesta fase inicial, la recollida de dades es va dur a terme de manera manual, per mitjà d'unes fitxes en paper que els nens emplenaven a classe, i en les quals se'ls demanava que definissin un mot de ciència, escrivissin una frase utilit-

1. Aquest projecte s'ha desenvolupat en el marc de diversos projectes finançats: «Jugando a definir la ciencia» (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Programa de Cultura científica y de la Innovación, 2011, FECYT-FCT-11-2501; IP: Rosa Estopà); «Jugando a definir la ciencia (2): Laboratorios de palabras» (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Programa de Cultura científica y de la Innovación 2012, FECYT-FCT-12-4482; IP: Rosa Estopà); «Jugant amb les paraules de la ciència» (Departament d'Economia i Coneixement, Secretaria d'Universitats i Recerca, Ajudes per al finançament d'actuacions en l'àmbit de la divulgació científica, 2012, 2012ACDS00050, IP: Rosa Estopà). I ha comptat amb la col·laboració de la Secció de Ciències i Tecnologia de l'Institut d'Estudis Catalans i de l'Institut Universitari de Lingüística Aplicada de la Universitat Pompeu Fabra. Per a més informació podeu consultar el web del projecte a <http://deficiencia.iula.upf.edu>.

2. Per conèixer amb detall el procés d'elaboració d'aquest diccionari vegeu Estopà 2011.

zant-lo i en fessin un dibuix. D'aquesta manera es van recollir, gràcies a la col·laboració de tres centres escolars i d'uns 500 nens, al voltant de 6.000 fitxes sobre uns 100 termes bàsics de ciència, que van ser revisades ortogràficament per l'equip del projecte, i abocades a una base de dades d'Access, per tal de tenir-les digitalitzades.

A partir d'aquest material, es va fer una selecció de les diferents idees contingudes en les definicions que s'havien recollit i es van elaborar dos petits reculls terminològics: el ja esmentat *Petit diccionari de ciència*, que conté la informació sobre els termes que és correcta des del punt de vista científic, i el *Petit imaginari de ciència*, que recull la informació més allunyada del significat científic, que podríem considerar més enginyosa o creativa i que sovint respon a les creences culturals pròpies de la nostra societat. Cal destacar, però, que en cap dels dos casos mai no es va afegir cap informació que no hagués estat aportada pels escolars en emplenar les fitxes originàries.

En la segona fase del projecte ens vam fixar com a objectiu automatitzar tant com fos possible tot el procés de treball: tant la recollida de les dades com l'anàlisi i l'explotació posteriors. Això ens va dur a dissenyar diverses aplicacions: en primer lloc, una pàgina web, anomenada Club LÈXIC,³ que ens permet recollir directament digitalitzades les definicions i els dibuixos elaborats pels nens. En segon lloc, una base de dades anomenada DicCiencia, que, estructurada d'acord amb les necessitats i els interessos del projecte, ens permet emmagatzemar les dades de la manera més adequada per al tractament posterior que en volem fer. I finalment, una altra aplicació web, el Microscopi, que constitueix un recurs lliure i obert al món acadèmic i docent, ja que fa accessibles les dades recollides prèviament —tant les fitxes en paper anteriorment esmentades, com les que s'obtenen actualment mitjançant el Club LÈXIC— i en possibilita l'ús amb finalitats diverses (de recerca, docents, etc.).

La figura 1 ens mostra el diagrama de flux dels components creats durant la segona fase del projecte «Jugant a definir la ciència»: la informació recollida mitjançant el Club LÈXIC s'emmagatzema en la base de dades DicCiencia i, un cop revisada i analitzada, es mostra i difon per mitjà del Microscopi. Per desenvolupar les dues aplicacions web s'ha utilitzat el llenguatge de programació Java i el marc de treball Vaadin, mentre que la base de dades s'ha creat amb el sistema de gestió de bases de dades relacionals MySQL.

3. Podeu accedir al Club LÈXIC a partir de l'adreça: <http://deficiencia.iula.upf.edu/ClubLexicografs>.

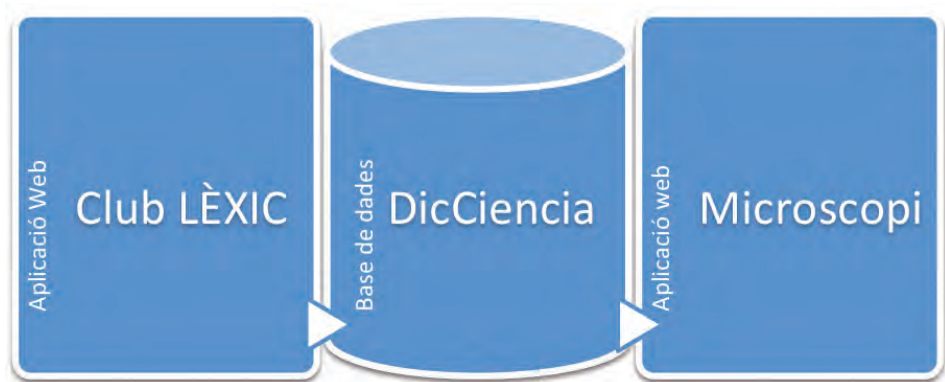


FIGURA 1. Diagrama de flux del projecte «Jugant a definir la ciència»

3. DISSENY I FUNCIONAMENT DE L'EINA

Per entendre el disseny i el funcionament del Microscopi, prèviament cal explicar com funciona la base de dades DicCiencia. Es tracta, com acabem de veure, de l'element central d'aquesta segona fase del projecte, no tant perquè sigui el repositori on s'emmagatzemen totes les dades recollides, sinó fonamentalment per la funció que fa de nexa entre el Club LÈXIC i el Microscopi.

Efectivament, l'objectiu fonamental de la base de dades DicCiencia és el de proporcionar una estructura que emmagatzema un conjunt d'informació associada a un terme i a l'usuari que l'ha definit, atès que aquesta relació és la que pot resultar més útil per a l'explotació posterior de les dades recollides. A més, el disseny de DicCiencia permet recollir la informació en diverses llengües.

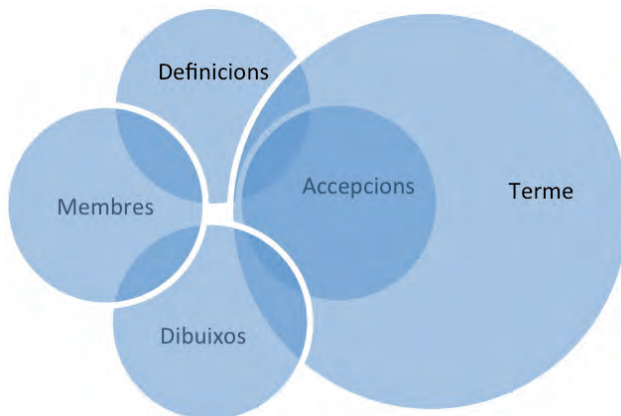


FIGURA 2

Com ens mostra la figura 2, la base de dades DicCiencia està estructurada en cinc blocs, cadascun dels quals conté una sèrie de taules on s'emmagatzema la informació corresponent. Les taules es relacionen entre si per mitjà d'identificadors, procediment que se segueix tant per relacionar taules dins d'un mateix bloc com per relacionar taules de blocs diferents i que d'una banda evita la duplicitat de les dades i d'altra banda proporciona una base de dades més robusta. Vegem ara l'explicació dels diferents blocs.

- *Terme* és el bloc principal i està relacionat directament amb la resta de blocs de la base de dades. Conté el terme i la informació relacionada, a més de les taules on es desen els enllaços a definicions d'obres de referència.
- Els blocs *Definicions* i *Dibuixos* contenen, com indiquen els seus noms, les taules que s'usen per emmagatzemar les definicions i els dibuixos fets pels nens, així com altres informacions addicionals —com ara la data en què es fa la definició— i el conjunt de taules necessàries per relacionar-les amb els blocs *Terme*, *Membres del Club LÈXIC* i *Accepcions*.
- El bloc *Membres del Club LÈXIC* inclou les taules que emmagatzemen la informació dels usuaris registrats al Club LÈXIC. Es tracta d'informació relativa als nens que utilitzen l'aplicació, com ara el curs que fan o el centre escolar on estudien. Aquesta informació complementària pot esdevenir molt útil per dur a terme anàlisis i estudis contrastius de les dades en funció de les diferents variables recollides.
- *Accepcions* és el bloc que conté un major nombre de taules, perquè recull, no només les accepcions de cada terme extretes de les definicions fetes pels nens, sinó també la informació obtinguda a partir de l'anàlisi de les dades realitzada en el si del projecte. Així, cada accepció conté una categorització de les idees que la formen, fraseologia relacionada amb l'accepció, el conjunt de termes de la base de dades relacionats amb aquesta accepció, i comentaris i recomanacions adreçats als professionals de l'educació.

Tota aquesta informació emmagatzemada a la base de dades DicCiencia es pot visualitzar i explotar gràcies al Microscopi, que és l'aplicació concebuda per fomentar el treball de la terminologia a les aules d'educació primària i secundària, així com possibilitar treballs de recerca sobre terminologia escolar duts a terme des de l'àmbit acadèmic.

El Microscopi,⁴ doncs, és una eina digital, lliure i gratuïta, que permet accedir al conjunt de termes continguts a DicCiencia i que, per a cada terme, ens mostra les definicions, els dibuixos i la informació específica de cada accepció, així com categoritzacions de les idees de cada accepció, comentaris i recomanacions diversos.

4. Podeu accedir al Microscopi a partir de l'adreça: <http://deficiencia.iula.upf.edu/Microscopi>.

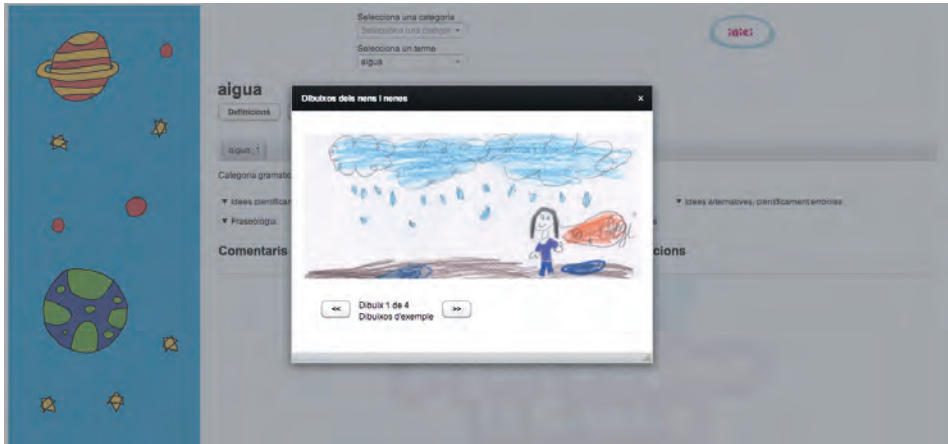


FIGURA 3. Exemple de visualització d'un fitxa del Microscopi

El funcionament de l'aplicació és el següent: mitjançant un selector, l'usuari tria la fitxa d'un terme. Un cop seleccionat el terme, a la part superior de la pantalla es mostren les definicions emmagatzemades a DicCiència, una selecció de dibuixos i un conjunt d'enllaços a definicions del terme de diverses obres de referència. A continuació es mostra informació de cada acceptió del terme. L'usuari pot navegar entre les diferents acceptions escollint la pestanya corresponent. Cada acceptió presenta una categorització d'idees, les expressions fraseològiques relacionades amb l'acceptió (per exemple *posar la mà al foc* per al terme *foc*), una llista dels termes relacionats dins de DicCiència, i comentaris i recomanacions per poder treballar aquesta acceptió a l'aula.

4. EL CATÀLEG D'IDEES DE CIÈNCIA CONTINGUT AL MICROSCOPI

Com hem vist, una de les informacions accessibles des del Microscopi correspon a una primera proposta d'un catàleg de les idees contingudes en les definicions que fan els nens dels termes recollits a la base de dades Club LÈXIC. L'origen d'aquest catàleg respon a un dels objectius que ens vam proposar en la primera fase del projecte «Jugant a definir la ciència»: poder mostrar de manera sistemàtica les idees subjacents sobre la ciència que tenen els nens en els estadis inicials d'escolarització (primer cicle de primària).

Aquest objectiu parteix del supòsit que les bases del coneixement especialitzat es comencen a adquirir en els primers anys de vida d'una persona, de manera que fins i tot abans d'iniciar l'aprenentatge escolar dels conceptes bàsics ja tenim concepcions significatives que influiran en la construcció que farem del coneixement.

ment científic. Com és sabut, diversos autors com AUSUBEL (citat per De Posada, 1996: p. 304) consideren que l'aprenentatge significatiu només es produeix quan el nou coneixement es pot relacionar de manera no arbitrària i substancial amb el que l'alumne ja sap. Per això l'objectiu principal del catàleg d'idees és classificar què saben o, més ben dit, quin coneixement fan explícit els nens a través de les definicions sobre els termes científics.

El catàleg que hem elaborat classifica i categoritza les idees expressades pels infants segons dos tipus de criteris: en un primer nivell, les idees es classifiquen en funció de si estan d'acord o no amb el coneixement establert per la comunitat científica; i en un segon nivell, les idees s'etiqueten tenint en compte les relacions conceptuals que mantenen amb el concepte definit. Vegem-ho ara amb més detall.

Per a l'elaboració del *Petit diccionari de ciència* ja vam fer una primera selecció de les idees contingudes en les definicions dels escolars, atès que vam escollir aquella informació considerada correcta des del punt de vista científic. Aleshores ens vam adonar que les idees que vam descartar, perquè no eren correctes des de la perspectiva de la ciència, podien ser, fonamentalment, de dos tipus: d'una banda, idees errònies o equivocades, susceptibles d'actuar com a obstacles per a l'aprenentatge (p. ex.: «el ximpanzè té cua») i de l'altra, idees fantasioses o culturals, algunes de les quals formen part del *Petit imaginari de ciència* (p. ex.: «hi ha volcans on hi ha dracs» o «els ordinadors només els poden fer servir els nens si és amb els pares al davant»).

Partint de la metodologia seguida durant l'elaboració de les definicions del *Petit diccionari de ciència*, el primer nivell de classificació de les idees contingudes en les definicions dels nens ens ha dut a establir els tres grans grups esmentats. En primer lloc, aquelles idees reeixides des del punt de vista científic, que hem anomenat *idees científicament reeixides* (p. ex.: «un cercle és una forma geomètrica»). En segon lloc, les que hem anomenat *idees culturals o insòlites*, perquè provenen de l'entorn cultural de l'infant, com ara els contes, les pel·lícules, etc. (p. ex.: «a l'espai hi ha monstres i extraterrestres»), o bé del seu entorn experiencial quotidià (p. ex.: «l'escola és un lloc per ser-hi quan els pares treballen»). I en tercer lloc, les *idees alternatives, científicament errònies*, que es contradueixen amb el coneixement establert per la comunitat científica (p. ex.: «la Lluna és un planeta»).

En un segon nivell, amb l'objectiu d'afinar més la tipologia presentada en el catàleg, per a cada un dels tres tipus d'idees contingudes en la definició d'un terme hem explicitat les relacions conceptuals que manté cada idea expressada amb el terme objecte de la definició. Per tant, ens hem preguntat quina mena d'operació cognitiva fan els infants quan intenten expressar un concepte bàsic de ciència: pensen en la funció que té?, o bé en les parts que el componen?, o en el lloc on normalment se situa?, o potser en les persones que hi tenen relació? I a més, pot-

ser hi ha alguna o algunes d'aquestes relacions que predominin clarament per sobre de les altres?

El procés d'etiquetatge d'aquestes relacions conceptuals no ha estat fàcil. Categoritzar de manera sistemàtica les relacions cognitives és força complicat, atesos el grau d'abstracció i el caràcter multidimensional de les variables. Hem partit de la proposta de camps de relacions semàntiques i conceptuals establerts per Aguilar-Amat, Mesa-Lao i Pahisa (2011), per caracteritzar els termes continguts a la seva base de coneixement especialitzat BACUS, que s'alimenta dels treballs de recerca terminològica duts a terme per estudiants de Traducció de la Universitat Autònoma de Barcelona.

L'aplicació d'aquesta primera proposta als termes recollits a DicCiència i la discussió i posada en comú de les anàlisis dutes a terme per tots els membres del projecte ens han dut a afinar i reelaborar la llista d'etiquetes per a les relacions conceptuals. Actualment, les relacions conceptuals que s'expliciten en les definicions dels nens sobre els primers cent termes de ciència seleccionats són les següents:⁵

1. **Agent.** Ex.: cirurgia i cirurgiana (*bisturi*)
2. **Anterior.** Ex.: vida (*mort*)
3. **Causa.** Ex.: accident (*morir*)
4. **Component.** Ex.: estrella (*constel·lació*)
5. **Denominació alternativa.** Ex.: surar (*flotar*)
6. **Efecte.** Ex.: caiguda de cases (*terratrèmol*)
7. **Etimologia.** Ex.: vi agre (*vinagre*)
8. **Exemple.** Ex.: Albert Einstein (*científic*)
9. **Funció.** Ex.: mesurar la temperatura (*termòmetre*)
10. **Hiperònim.** Ex.: forma geomètrica (*cercle*)
11. **Hipònim.** Ex.: escola de futbol (*escola*)
12. **Localització.** Ex.: crani (*cervell*)
13. **Part.** Ex.: mànec (*lupa*)
14. **Posterior.** Ex.: mort (*vida*)
15. **Propietat formal.** Ex.: vidre (*aquari*)
16. **Semblança formal.** Ex.: ou (*zero*)
17. **Semblança funcional.** Ex.: lupa (*microscopi*)
18. **Síntoma.** Ex.: suar (*fer calor*)
19. **Tot.** Ex.: cos humà (*cervell*)
20. **Transmissor.** Ex.: cable (*electricitat*)

Es tracta, evidentment, d'una llista oberta i no exhaustiva, que s'anirà actualitzant a mesura que analitzem els nous termes que alimentin la base DicCiència a

5. Per a cada etiqueta que expressa una relació conceptual (marcada amb negreta) posem un exemple concret i, entre parèntesis, el terme definit respecte del qual s'expressa la relació.

partir de les definicions recollides mitjançant el Club LÈXIC. Però ja constitueix una primera proposta d'etiquetatge de les relacions conceptuals expressades pels infants, que possibilita una explotació automàtica de les dades i que ens permetrà detectar de manera objectiva i fiable quina o quines d'aquestes variables poden ser significatives.

A continuació, per tal d'il·lustrar el tipus d'informació que conté el catàleg d'idees accessible des del Microscopi, mostrem un exemple concret de com el visualitzem en accedir a l'accepció d'un terme qualsevol per mitjà d'aquesta eina.

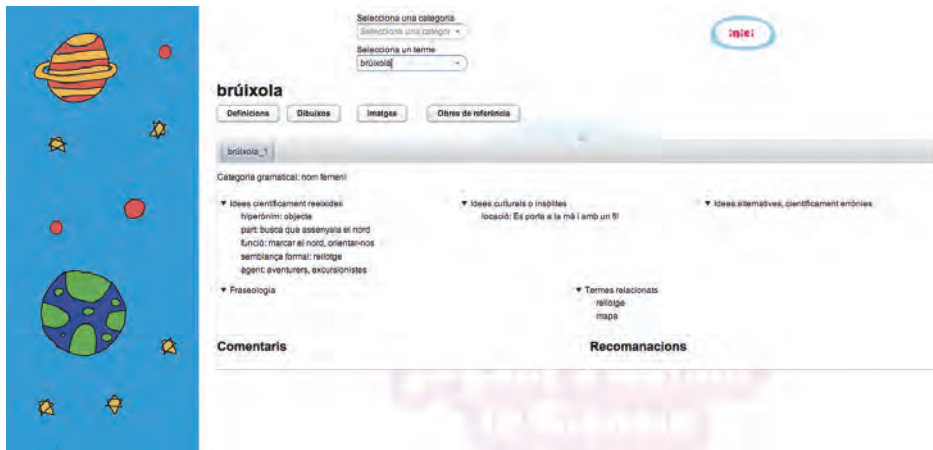


FIGURA 4. Exemple de visualització del catàleg d'una accepció d'un terme

Seleccionem el terme *brúixola*, per al qual tenim les definicions i els dibuixos fets pels nens i també la informació de diverses obres de referència (com ara el diccionari DIDAC d'Enciclopèdia Catalana⁶). Si ens mirem la primera i única accepció d'aquest terme, podem accedir a la categorització de les idees recollida en el catàleg.

Així, en primer lloc trobem les *idees científicament reeixides*, classificades segons la relació conceptual que expressen: els nens ens diuen que es tracta d'un objecte (utilitzen, per tant, un **hiperònim** per definir el concepte de *brúixola*); que té una busca que assenyalava el nord (expliciten, doncs, una de les **parts** de la brúixola i la **funció** que fa); que s'assembla a un rellotge (relació de **semblança formal**), i que la utilitzen excursionistes i aventurers (per tant, ens parlen dels **agents** que la fan servir).

6. El DIDAC és un diccionari pensat per a l'aprenentatge del català a l'escola primària i al primer cicle de secundària. En podeu consultar la versió en línia a <http://www.dicdidac.cat>.

En segon lloc, els nens expressen una idea que hem classificat dins el grup de les *idees culturals o insòlites*: ens diuen que la brúixola es porta a la mà i amb un fil. Ens parlen, doncs, d'un aspecte conceptual relacionat amb la **localització** o amb el lloc on ells han tingut l'experiència de situar la brúixola; no és una idea pròpiament errònia, però sí insuficient: com sabem, no sempre les brúixoles es duen a la mà i amb un fil.

Finalment, en aquest cas no hem trobat en les definicions dels nens cap *idea alternativa, científicament errònia*, raó per la qual la graella destinada a aquestes informacions es troba buida per al terme *brúixola*. No obstant això, en les taules d'altres termes podem trobar idees que s'allunyen del coneixement científic. Per exemple, per al terme *termòmetre*, hem recollit com a *idea alternativa* «el termòmetre serveix per curar», i hem considerat que expressa una relació conceptual de **funció**.

A continuació, en l'apartat *Comentaris* trobem recollits aspectes diversos que, en fer l'anàlisi de les definicions, ens sembla pertinent de donar a conèixer a l'usuari del Microscopi. I per acabar, en l'apartat *Recomanacions* s'ha previst d'incloure propostes que serveixin per treballar aquell terme a l'aula, sobretot pensades des del punt de vista de l'adquisició de vocabulari i de l'ús correcte de la llengua, però també algunes més directament relacionades amb els fonaments bàsics de l'àmbit de coneixement propi del terme en qüestió.

Per exemple, en el cas de *temps* hem pogut constatar que els nens molt sovint confonen aquest concepte amb el de *clima*. D'aquesta manera, en l'apartat *Comentaris* assenyalaríem que aquesta confusió és força recurrent, mentre que l'apartat *Recomanacions* podria incloure activitats diverses per treballar a l'aula per tal de reforçar la diferència entre aquests dos termes. En altres ocasions, els *Comentaris* poden recollir el fet que les idees expressades pels nens demostren que tenen un bon coneixement sobre determinats conceptes. Per exemple, en relació amb el terme *triangle* hem deixat constància, al camp dels *Comentaris*, sobre el fet que els nens no manifesten gaire dificultats per aprendre aquest concepte, atès que una bona part d'ells ja escriuen sobre el volum del triangle i el relacionen amb altres termes com ara *piràmide*.

En l'etapa actual del projecte «Jugant a definir la ciència» estem acabant d'analitzar les definicions contingudes a la base de dades DicCiència per tal de completar el catàleg de totes les idees expressades pels infants en fer les seves definicions. I el nostre objectiu a curt termini és aconseguir de fer un etiquetatge semiautomàtic de les relacions conceptuals expressades pels nens, a partir de les expressions lingüístiques que, de manera més prototípica, serveixen per expressar les diferents relacions. Per exemple:

- la funció se sol expressar amb «serveix per» o «és per»;
- la semblança sol contenir expressions com «s'assembla a» o «és com»;

- la localització sovint s'expressa amb «es troba a» o «està situat a»;
- les parts o els components solen anar precedides del verb *tenir*: «té».

I també ens hem adonat que seria interessant recollir el nombre d'ocurrències de cada una de les relacions conceptuals, ja que aquesta dada ens podria ajudar a destriar el que és anecdòtic d'allò que és recurrent i habitual.

5. CONCLUSIONS I LÍNIES DE FUTUR

El Microscopi és una eina que, com hem vist, presenta diverses utilitats, d'entre les quals en destaquem dues de fonamentals. La primera i més bàsica és la de recollir les definicions de conceptes bàsics de ciència fetes per escolars de diferents edats. D'una banda, l'eina conté les definicions digitalitzades que es van recollir a les escoles mateixes per mitjà de fitxes en paper entre el 2009 i el 2012. I de l'altra, es va alimentant amb les noves definicions que s'incorporen a través del Club LÈXIC.

En aquest sentit, podem considerar que es tracta d'un recurs per a la construcció conjunta del coneixement a través d'un treball col·laboratiu (Scardamalia i Bereiter, 2003). Segons aquests autors, aquest enfocament educatiu és un dels que poden constituir un entorn idoni per iniciar els aprenents en les pràctiques de l'anomenat *design mode*, que és una forma de tractar el coneixement i fer-lo avançar a partir d'idees creatives i de necessitats, que s'oposa al *belief mode*, que parteix de les creences i que ajuda a exercitar, per exemple, el pensament crític.

La relació que hem establert entre aquesta funció del Microscopi i la construcció conjunta del coneixement a través d'un treball col·laboratiu es fonamenta en el fet que els nens construeixen definicions a partir del seu coneixement, de manera lliure, tot i que, evidentment, condicionada pel context concret en què es treballen els termes (l'aula escolar).⁷ La tasca que fan consisteix a localitzar el seu coneixement i estructurar-lo en forma de definició. Han de seleccionar la informació de què disposen, les seves idees i les seves creences sobre el concepte, i les han d'introduir de manera personal, sense haver de comparar o pensar en altres plantejaments canònics. A més, és col·laboratiu perquè el resultat és un mapa de les idees que formen un concepte concret per a un nen o nena d'una franja d'edat determinada. Seguint Scardamalia i Bereiter, la construcció d'aquest coneixement

7. En aquest sentit, no podem oblidar la importància del context en les concepcions científiques dels alumnes: «Se extrae un tipo de información u otra dependiendo de la percepción del contexto por parte del individuo, si fue o no impartido en el currículo, el tiempo transcurrido desde que fue contemplado, etc.; variables que hay que determinar con precisión» (De Posada, 1996, p. 308). En aquesta segona fase del projecte hem previst d'incloure informacions relatives a aquestes variables, que ens ajudin a determinar el nivell d'influència que tenen en les idees expressades pels infants.

és una feina creativa en la qual emergeixen idees que realment importen als nens que fan la tasca i que són expressades tal com ells les perceben.

D'altra banda, com hem vist, el Microscopi presenta una primera proposta de catàleg de les idees que transmeten aquestes definicions, a partir de l'anàlisi duta a terme pels membres que formem part dels projectes de recerca esmentats. És per això que considerem que la segona utilitat fonamental del Microscopi és la recerca. Tota la informació que prové de les definicions s'analitza, es classifica i s'etiqueta, i constitueix una base de dades de coneixement a disposició de la investigació.

Entre els objectius de recerca del nostre equip actual, en destaquem dos: el primer és descobrir, classificar i, en el fons, comprendre quines idees sobre ciència tenen els nens; i el segon, que parteix del primer, és investigar sobre la innovació educativa. Dit d'una altra manera, és partir de les percepcions dels nens per dissenyar pràctiques educatives significatives en el sentit clàssic d'Ausubel (1968), segons el qual els nens aprenen construint, no reproduint.

Es pot dir, doncs, que el Microscopi és una eina que possibilita que les aportacions personals dels infants s'integrin en una xarxa que pot ser utilitzada per diversos usuaris i que forma part d'un engranatge de conceptes que s'amplien i canvien a partir de la tasca col·laborativa.

En el Microscopi, paral·lelament a l'accés a les definicions dels escolars i a l'anàlisi corresponent feta pel grup de recerca, també estem elaborant una part destinada específicament a l'ensenyament. És a dir, fruit de l'anàlisi i la reflexió sobre les definicions que aporten els escolars, i la posterior anàlisi de les idees, aquest recurs proporcionarà un seguit de recomanacions d'activitats per treballar adequadament a l'aula els termes bàsics de la ciència.

Així doncs, el Microscopi és un recurs digital en construcció, obert i innovador, destinat a fer accessible el material recollit pel recurs Club LÈXIC, així com les diferents anàlisis emmagatzemades en la base DicCiència, amb la finalitat de fomentar la didàctica de la terminologia en els més petits. D'aquesta manera, els nens, l'escola i la universitat conflueixen a l'entorn de la terminologia.

6. BIBLIOGRAFIA CITADA

- AGUILAR-AMAT, Anna; MESA-LAO, Bartolomé; PAHISA SOLÉ, Marta (2011). «Construir per aprendre: BACUS-UAB o la formació terminològica per a traductors». *Terminàlia*, 4, p. 7-18. Barcelona: Societat Catalana de Terminologia.
- AUSUBEL, David Paul (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Nova York: Holt, Rinehart & Winston.
- BEREITER, Carl; SCARDAMALIA, Marlene (2003). «Learning to Work Creatively with Knowledge». A: DE CORTE, Erik; VERSCHAFFEL, Lieven; ENTWISTLE, Noel; VAN MER-

- RIËNBOER, Jeroen (ed.) *Powerful Learning Environments: Unravelling Basic Components and Dimensions*. Bingley (Regne Unit): Emerald Group Publishing Limited, p. 55-68.
- DE POSADA, José María (1996). «Hacia una teoría sobre las ideas científicas de los alumnos: influencia del contexto». *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3): 303-314. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona i Universitat de València.
- ESTOPÀ, Rosa (2011). «Jugant a definir la ciència: un diccionari de mots de ciència fet per i per a nens i nenes». *Terminàlia*, 4, p. 25-33. Barcelona: Societat Catalana de Terminologia.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 159-171

DOI: 10.2436/15.2503.02.37

La construcció de significat per al terme *competència* en formació professional química¹

Antònia VIA GIMÉNEZ

INSM Narcís Monturiol

avia@xtec.cat

Resum

En aquest article es mostra un procés mitjançant el qual professors i estudiants poden donar significat al terme *competència*. El procés s'inicia amb l'anàlisi dels *criteris d'avaluació* que concreten els *resultats d'aprenentatge*, a partir de tres models de distinta procedència. Aquesta anàlisi permet la contextualització dels *criteris d'avaluació* que seran el referent per al disseny de la intervenció docent a l'aula i per a l'apropiació del significat per part de l'alumnat.

PARAULES CLAU: competència, resultat d'aprenentatge, criteri d'avaluació, ciència escolar.

Abstract: *The building of meaning for the term competence in chemical vocational training*

In this paper a process is shown through which teachers and students are able to give a meaning to the term *competence*. The process begins with the analysis of the assessment criteria that allow materializing the *learning outcomes*, on the basis of three different models. This analysis allows for contextualizing the *assessment criteria* that will be the framework for designing the educational intervention in the classroom and the appropriation of meaning by the students.

KEY WORDS: competence, learning outcome, assessment criterion, school science.

1. Recerca realitzada en el marc del grup LIEC (Llenguatge i Ensenyament de les Ciències), grup de recerca consolidat (referència 2009SGR1543) per l'AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca), i finançada per la Dirección General de Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia (referències EDU-2009-13890-C02-02 i EDU-2012-38022-C02-02).

1. EL SIGNIFICAT DEL TERME *COMPETÈNCIA* DES DE LA PERSPECTIVA CURRICULAR

En la *Recomanació del Parlament Europeu relativa a la creació del Marc Europeu de Qualificacions per a l'Aprenentatge Permanent* (2008) es defineix la *competència* com la demostrada capacitat per utilitzar coneixements, destreses i habilitats personals, socials i metodològiques, en situacions de treball o d'estudi i en el desenvolupament professional i personal. Així mateix, es descriu en termes de responsabilitat i autonomia. En el mateix document, s'insta a la utilització del terme *resultats d'aprenentatge* a l'hora de definir i descriure les qualificacions. En aquest context, els *resultats d'aprenentatge* constitueixen l'expressió del que una persona sap, comprèn i és capaç de fer, i es defineix en termes de coneixements, destreses i competència.

Els currículums de la nova Formació Professional impulsats pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (2011) comprenen unes unitats formatives establertes. Cada unitat formativa consta d'un o més *resultats d'aprenentatge*, cada un d'ells és concretat per uns *criteris d'avaluació* i porta associats uns continguts. En aquest marc, els *resultats d'aprenentatge* expressen la competència que ha d'adquirir l'alumnat, a través de l'aprenentatge per a poder desenvolupar funcions o processos i obtenir productes o resultats. En el mateix model, els *criteris d'avaluació* indiquen les accions i els continguts de l'activitat o condicions que permeten valorar si s'ha aconseguit el *resultat d'aprenentatge* establert.

2. LA FALTA DE SIGNIFICAT DEL TERME *COMPETÈNCIA* A LES PROGRAMACIONS DE LES MATÈRIES I AL CURRÍCULUM DE L'AULA

Hem anat constatant que els nous currículums, teòricament enfocats «per competències», no asseguren per ells mateixos un canvi d'enfocament del professorat.

Als antics currículums LOGSE, els objectius generals dels cicles formatius ja foren considerats com una traducció de les competències professionals en capacitats educatives. No obstant això, la pràctica docent es va centrar més a adquirir continguts (conceptuals, procedimentals i actitudinals) que a consolidar les competències.

Els nous currículums poden ser percebuts pel professorat com una qüestió merament formal. És a dir, amb independència de la nova articulació de les matèries i de la inclusió de nous continguts, les programacions dels mòduls podrien ser enteses com un tràmit. De tal manera que el currículum de l'aula continuaria centrat en els continguts, i, en conseqüència, en l'avaluació dels mateixos. En un escenari com aquest, el terme *competència* quedaria sense significat.

3. UNA APROXIMACIÓ AL TERME COMPETÈNCIA A PARTIR DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ DELS RESULTATS D'APRENTATGE

Per iniciar aquesta aproximació fem dues consideracions prèvies. En primer lloc, els *resultats d'aprenentatge* expressarien competència, però també coneixements. En segons lloc, els *criteris d'avaluació*, com el seu nom indica, serien els aspectes en els quals el professorat s'hauria de fixar per avaluar l'assoliment de cada *resultat d'aprenentatge* i, a la vegada, la seva concreció.

Entesos els *resultats d'aprenentatge* com a enunciats generals i els *criteris d'avaluació* com a enunciats més específics, la nostra proposta per abordar un enfocament competencial comença per distingir entre els enunciats que expressen coneixement i els que expressen competència.

A la taula 1, a mode d'exemple es mostra l'enunciat d'un *resultat d'aprenentatge* i els *criteris d'avaluació* que el detallen. Observats els enunciats dels *criteris d'avaluació* des de la perspectiva del «saber» i del «fer», podríem dir que el primer (4.1) al·ludeix a la competència en el càlcul de resultats. En canvi, el tercer (4.3) es referiria a un coneixement d'unitats de mesura que no implicaria per ell mateix cap tipus d'acció.

TAULA 1. *Enunciat d'un resultat d'aprenentatge*

4. Avalua els resultats dels assajos fisicoquímics, comparant-los amb els estàndards establerts
<i>Criteris d'avaluació</i>
4.1 Estableix els càlculs necessaris per obtenir el resultat.
4.2 Utilitza fulls de càlcul o altres programes informàtics de tractaments de dades per a l'obtenció del resultat.
4.3 Considera les unitats adequades per a cada variable.
4.4 Expressa el resultat considerant el valor mitjà de les mostres assajades o de les mesures efectuades i la precisió de la mesura (desviació estàndard, variància, entre d'altres).
4.5 Utilitza taules de propietats fisicoquímiques de substàncies.
4.6 Contrasta el resultat obtingut amb patrons de referència de la mateixa substància o amb taules de propietats fisicoquímiques.
4.7 Analitza els resultats anòmals per determinar les causes d'error atribuïbles al laboratori.
4.8 Comprova si la substància assajada compleix la normativa vigent o les especificacions donades pel fabricant.
4.9 Obté conclusions d'identificació o caracterització de la substància.
4.10 Presenta els informes en la forma i el temps establerts.
4.11 Considera la importància de la qualitat en tot el procés.

Font: DECRET 121/2012, currículum CFGS de Laboratori d'Anàlisi i Control de Qualitat.

Analitats els enunciats, el següent pas seria preguntar-nos si ens sentim còmodes amb la seva redacció. És a dir: els podem introduir a l'aula tal com estan escrits?, seran entenedors per als nostres alumnes?, els podem abordar al nostre institut?, etc.

Si la resposta no fos positiva en algun cas, iniciariem la «contextualització». En aquest context, és una estratègia que permet al professorat i a l'alumnat clarificar quins són els objectius i les finalitats de l'aprenentatge. Amb altres paraules, diríem que la contextualització, si cal, permet precisar la direcció dels esforços dels professors i dels alumnes. Es tracta, en definitiva, d'establir un llenguatge comú entre professor i alumne.

Aquesta idea no és nova. En el marc de l'avaluació formadora (Jorba *et al.*, 1992: p. 012-019) es destaca l'aspecte de la comunicació i representació dels objectius. En aquest marc, per tal que l'alumne aprengui ha de ser conscient del que va a aprendre, de la manera en què va a aprendre i de les raons d'aquest aprenentatge.

A la pràctica, la contextualització tampoc no és neutra. Depèn de la formació del professorat, científica, tècnica i tecnològica, de les seves concepcions de l'aprenentatge i dels recursos materials del seu centre. En el nostre cas hem tingut com a referència: els *nivells competencials* de Miller, les *capacitats clau* i el model de *ciència escolar*.

4. LA CONTEXTUALITZACIÓ DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ A PARTIR DELS NIVELLS COMPETENCIALS DE MILLER

Els *nivells competencials* de Miller (1990: p. 063-067) i l'adaptació feta posteriorment (Rodríguez, 2006: p. 278-279) com a estratègia avaluadora i com a model de formació de competències professionals, ens permeten en alguns casos fer una relectura dels *criteris d'avaluació*. El primer autor presenta un model piramidal. En el primer nivell de la piràmide se situen aquells sabers i coneixements teòrics (*know*) que s'han de dominar com a fonamentadors de la posterior pràctica laboral. Un segon nivell (*know how*) permetria al futur titulat explicar com usaria els sabers teòrics si els hagués de posar en pràctica en diverses situacions professionals. En un tercer nivell (*show how*), l'estudiant hauria de demostrar amb fets com es realitza una activitat al laboratori, etc. En aquest nivell, l'estudiant mostraria la seva actuació en una situació gairebé real, en el sentit que podria ser avaluat per experts o per col·legues abans de cometre errors irreversibles i podria repetir l'acció. A l'últim nivell se situa el fer (*doing*). És a dir, el moment en què la persona en formació està funcionant independentment en l'entorn d'un pràcticum o d'una actuació professional real. La segona autora transforma la piràmide en un cercle on les quatre fases millerianes formarien una seqüència contínua.

Per a nosaltres ha estat molt útil la distinció entre aquestes fases, deixant de banda com puguin interactuar entre elles. Així, hem considerat tres nivells com-

petencials (saber com, demostrar i saber fer) l'últim dels quals correspondria a una actuació independent de l'alumne en un escenari gairebé real. El fet de tenir presents aquests nivells ens permet reflexionar sobre fins on podem arribar en el desenvolupament de cada competència en el context escolar.

A la figura 2 mostrem un exemple de contextualització d'aquest tipus. Es tracta d'un *criteri d'avaluació* d'una unitat formativa del mòdul «Qualitat i Seguretat al Laboratori». Cal precisar que aquest mòdul no és experimental, tot i que es pot enfocar des d'un punt de vista pràctic. El criteri curricular (1.4) presentava certes dificultats d'interpretació i de realització (entenem que el treball ben fet es refereix als assajos que es realitzen als laboratoris). Aquest mòdul no s'acostuma a impartir als laboratoris del centre, però varem intentar reenfocar-lo, sense que perdés el seu caràcter competencial. Havent valorat que no podíem aspirar a un *demostrar*, varem situar el *criteri d'avaluació* en un *saber com*.

TAULA 2. Exemple de criteri d'avaluació contextualitzat

Criteri d'avaluació curricular	1.4 Aconsegueix un treball ben fet a través de les normes de qualitat.
Criteri d'avaluació contextualitzat	1.4 (*) Explica com resoldre casos pràctics de la activitat de laboratori, prenent com a referència les BPL i els requisits de gestió de la norma ISO 17025.

Com es veu a la taula, l'enunciat 1.4 (*) comença amb un *Explica com*, però també concreta quines són les normes a les quals es refereix l'enunciat 1.4.

5. CONTEXTUALITZACIÓ DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ A PARTIR DE LES CAPACITATS CLAU

L'antiga *Guia Didàctica dels Cicles Formatius* (1995) es referia a les *capacitats clau* com a capacitats associades a conductes observables en l'individu, majoritàriament de tipus actitudinal, molt transversals, en el sentit que afecten molts llocs de treball. Aquestes *capacitats clau*, definides a la guia esmentada i als currículums de la Família Química, són: resolució de problemes, organització del treball, responsabilitat en el treball, treball en equip, autonomia, relació interpersonal i iniciativa.

Per a ajudar a fonamentar el següent exemple de contextualització, reproduïm la definició de la *capacitat clau* de *responsabilitat en el treball*: «disposició per a implicar-se en la feina, considerant-la l'expressió de la competència personal i professional i vetllant pel bon funcionament dels recursos humans i/o materials relacionats amb el treball». Vegeu la taula següent:

TAULA 3. Exemple de criteri d'avaluació contextualitzat que apel·la a la capacitat clau de responsabilitat en el treball

Criteri d'avaluació curricular	3.8. Registra les dades de forma adequada (taules, gràfiques...), aplicant programes informàtics o altres suports.
Criteri d'avaluació contextualitzat	<p>3.8 (*) Registra les dades primàries amb responsabilitat, a la llibreta de dades primàries i d'acord amb la normativa del centre:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Registra les dades primàries al “registre d'ús d'aparell” — Numera les pàgines de la llibreta de dades primàries — Fa constar a la llibreta tota les determinacions realitzades — Marca degudament les pàgines o porcions en blanc de la llibreta — Efectua les correccions de forma adequada — Recull les dades primàries de forma entenedora — Indica per a cada determinació: Títol, data i referència de la mostra, material i instruments, i mesures de protecció en relació a la mostra i als equips

El criteri curricular 3.8 es refereix al registre de dades «de forma adequada» i també a diferents suports. A l'enunciat del criteri contextualitzat 3.8 (*) es concreten els requisits del registre i el suport. Aquests requisits podrien ser considerats com a subcriteris d'avaluació. La responsabilitat, en el context d'aquest enunciat, es justifica a l'alumnat a mode de garantia de la traçabilitat dels resultats.

D'altra banda, i des de la perspectiva de la contextualització a partir dels *nivells competencials* de Miller, aquest criteri correspondria a un «demostrar», podent arribar a correspondre a un «saber fer».

6. LA CONTEXTUALITZACIÓ DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ A PARTIR DEL MODEL DE CIÈNCIA ESCOLAR

El model de *ciència escolar* del Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona fonamenta algunes de les contextualitzacions i la inclusió d'alguns criteris d'avaluació que confereixen un caire humanista a la Formació Professional.

Segons aquest model (Izquierdo *et al.*, 1999: p. 079-089), la reconstrucció dels experiments s'ha de fer en el marc de les teories, de les accions i dels instruments per tal d'evitar que els fets i les teories es puguin desconnectar. Des d'aquesta perspectiva, s'al·ludeix a les dimensions manipulativa, tecnològica i teòrica com ara les que donen sentit a les actuacions humanes (Izquierdo, 1996: p. 106-117).

També es destaca la importància del llenguatge en la reconstrucció dels fets, posant èmfasi en les habilitats cognitivolingüístiques (descriure, definir, resumir, explicar, justificar i argumentar). El desenvolupament de cada una d'aquestes habilitats determina diferents maneres d'aprendre. No s'aprèn el mateix fent una descripció que una justificació, etc. Un altre dels conceptes que utilitza el model és el de metacognició, al qual ja ens hem referit en el marc de l'avaluació formadora.

L'exemple de contextualització que mostrem a la taula 4 incorpora l'habilitat cognitivolingüística de la justificació. Entenem la justificació com ara l'establiment de relacions entre raons o arguments que porten a la modificació del valor epistèmic en relació amb el corpus de coneixement en què s'inclouen els continguts de la justificació (Jorba *et al.*, 1998, p. 041-052).

TAULA 4. *Exemple de criteri d'avaluació contextualitzat que incorpora l'habilitat cognitivolingüística de la justificació*

Criteri d'avaluació curricular	2.2. Selecciona l'equip apropiat segons el paràmetre que s'ha de mesurar
Criteri d'avaluació contextualitzat	2.2 (*) Justifica l'elecció de l'instrument segons el paràmetre a assajar i segons el tipus de mostra

El criteri contextualitzat promou explícitament la reflexió sobre la fonamentació de diferents instruments de laboratori, sobre les tècniques associades i sobre els fenòmens que es posarien de manifest en l'aplicació d'aquestes tècniques, tenint en compte les característiques dels diferents tipus de mostres. L'exemple de contextualització de la taula 5 correspon a un *criteri d'avaluació* afegit, és a dir, que no consta al currículum. Es tracta d'un criteri d'una unitat formativa del mòdul «Paràmetres Químics» del CFGM (cicle formatiu de grau mitjà) «Planta Química». En aquest cas, no constava cap *criteri d'avaluació* que fes referència a la connexió entre els fenòmens, les accions i els instruments. Per tant, des de les concepcions del model de *ciència escolar*, l'afegim per ajudar els nostres alumnes a donar sentit a les seves accions.

TAULA 5. *Exemple de criteri d'avaluació contextualitzat afegit*

Criteri d'avaluació curricular	-----
Criteri d'avaluació contextualitzat	1.7(*) Justifica les accions i els fenòmens produïts i els instruments utilitzats en el transcurs de la preparació de la dissolució

7. EL DISSENY DE LES ACTIVITATS D'ENSENYAMENT- APRENTATGE, DELS INSTRUMENTS D'AVALUACIÓ I DELS CRITERIS DE QUALIFICACIÓ, A PARTIR DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ

En la nostra proposta les activitats d'ensenyament - aprenentatge es defineixen com un conjunt d'accions planificades pel professorat que tenen com a finalitat promoure l'aprenentatge dels alumnes en relació a determinats *criteris d'avaluació*.

La definició es basa en els treballs de Jorba i Sanmartí (1995) sobre la Teoria de l'Activitat de l'Aprenentatge. Els autors exposen que els coneixements no poden ser adquirits per l'alumnat només per una simple transmissió d'informació, sinó que bàsicament s'han d'assimilar mitjançant la seva pròpia activitat. En un dels nivells analitzats apareixen les accions que duen a terme i que són estimulades pel motiu de l'activitat, però que estan orientades pel seu propi objectiu. La taula 6 presenta una fitxa d'activitat on podem veure resumides les accions (tasques) que configuren l'exemple.

En aquesta taula també podem observar com s'associa un instrument d'avaluació a cada *criteri d'avaluació*. Així, és el criteri el que determina l'instrument d'avaluació, i no el contingut. A mode d'il·lustració, vegem un full d'aula que engloba diverses activitats d'ensenyament – aprenentatge d'una mateixa unitat formativa (taula 7).

Com veiem a l'exemple de la taula 7, els alumnes deixen de rebre qualificacions en concepte de prova, informes de pràctiques, treballs, fulls d'aula, graelles d'observació etc. Les proves i altres passen a ser instruments per avaluar l'adquisició dels *criteris d'avaluació*. I les qualificacions obtingudes per a cada criteri alimenten la qualificació del *resultat d'aprenentatge*, de la unitat formativa i del mòdul. Vegem-ne un exemple a la taula 8.

8. LA CONSTRUCCIÓ DE SIGNIFICAT DEL TERME CRITERI D'AVALUACIÓ PELS ALUMNES

Als apartats anteriors, hem anat explicant el procés pel qual hem anat donant sentit al terme *criteri d'avaluació*. Tot plegat constituiria una fase prèvia de planificació per tal que els alumnes facin el seu propi procés.

Ja situats a l'aula, i a l'inici de curs, necessitem explicar als alumnes el nostre enfocament sobre els criteris i els instruments d'avaluació i els criteris de qualificació de cada mòdul. Aquesta acció es va repetint en el context de cada activitat d'ensenyament- aprenentatge (taula 6 i taula 8) i es complementa amb la documentació que es posa al seu abast. Situats en aquest punt, estem complint amb els requisits normatius sobre la comunicació d'aquests aspectes a l'alumnat i també incorporem el valor de transparència propi d'una cultura de qualitat.

TAULA 6. Exemple de fitxa d'activitat

NF2: Preparació de dissolucions		Durada: 20 h
Activitat d'E-A 2 : Preparació de dissolucions a partir de pesada		Durada: 6 h
Descripció:		
<ul style="list-style-type: none"> — Presentació dels continguts i dels criteris d'avaluació de l'activitat per part del professor. — Explicacions del professor relatives als continguts. — Execució de la pràctica per part dels alumnes — Observació de l'actuació dels alumnes per part del professor. — Elaboració del full d'aula per part dels alumnes — Seguiment de resultats obtinguts pels alumnes per part dels alumnes i per part del professorat 		
RA1 Prepara sistemes dispersos justificant la forma de preparació de les dissolucions amb les propietats, característiques i concentració		
Criteris d'avaluació	Continguts	Instruments d'avaluació
1.2Prepara els equips per a la realització de dissolucions.	1.3, 1.4, 1.5 i 1.6	Graella d'observació.
1.3Realitza els càlculs necessaris per obtenir les dissolucions en diferents unitats de mesura.		Full d'aula
1.4Efectua la preparació de les dissolucions en funció de les exigències de precisió i de concentració.		Graella d'observació
1.5Aplica les normes d'ordre i neteja.		Graella d'observació
1.6Descrui els riscos inherents al procés de preparació de dissolucions, les mesures de prevenció adoptades i el tractament de residus.		Full d'aula
1.7(*) Justifica les accions i els fenòmens produïts i els instruments utilitzats en el transcurs de la preparació,		Full d'aula

TAULA 7. *Full d'aula*

INSTITUT NARCÍS MONTURIOL
Pg. Salvat Papasseit, 5 08003 – Barcelona
 Tel. 933 107 226 Fax 933 151 310
 a8034709@xtec.cat www.bcn.es/narcismonturiol

CFGM “Planta Química”

Curs 12-13

Paràmetres Químics. UF2 Preparació de sistemes dispersos

Activitats EA2, EA3 i EA4

Alumne:

Data:

FULL D’AULA

CRITERIS D’AVALUACIÓ	QUALIFICACIÓ
1.3	
1.6	
1.7 (*)	

1.

a) Realitza els càlculs previs a la preparació de 500 mL d’una dissolució de clorur de potassi en aigua de concentració 1,5 g/L.

b) Realitza els càlculs necessari per preparar 100 mL de dissolució 0,1 mol/L de sulfat de coure (II) en aigua, partir d’una ampolla de concentració 2 mol/L.

c) Realitza els càlculs necessaris per preparar 100 mL de dissolució aquosa 0,1 mol/L d’àcid clorhídric, a partir d’una ampolla amb les següents dades: 37 %, 1Kg~0.84 L.

(1.3)

2. Quins riscos pot suposar la utilització d’àcid clorhídric? Com ens protegim en conseqüència? Com hem eliminat els residus? **(1.6)**

3.

a) Explica detalladament què passa quan afegim clorur de potassi a l’ aigua.

b) Per què utilitzem matrassos i no vasos de precipitats en preparar les dissolucions?

c) Per què quan preparem dissolucions aquoses d’àcid clorhídric, àcid sulfúric, etc., no utilitzem directament una balança ? **(1.7 *)**

TAULA 8. Qualificació del resultat d'aprenentatge en funció dels criteris d'avaluació

Qualificació UF2: Preparació de sistemes dispersos

	CRITERIS D'AVALUACIÓ						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7 (*)
RA1	Prova escrita Data:	G. obs. Data:	Prova / F d'aula Data:	G. obs. Data:	G. obs. Data:	F d'aula Data:	F. d'aula Data:
Qualificació CA							
RA1 =							

(*) En aquest cas, la qualificació del RA1 és la mitjana aritmètica de les qualificacions del CA corresponents. Però, és condició necessària obtenir un mínim de 4 als criteris 1.3 i 1.7, i un mínim de 7,5 al criteri 1.4.

Però el compliment d'aquests requisits no és suficient perquè els alumnes s'apropiïn del significat dels criteris d'avaluació i, per tant, compreguin el que han de saber i en què han de ser competents. Cal fer un pas més. Aquest té a veure amb la metacognició, concepte incorporat en el model de *ciència escolar*. En definitiva, es tracta de promocionar l'apropiació del significat dels criteris a la vegada que es promociona l'autoregulació dels aprenentatges.

Posem com a exemple un alumne en la unitat formativa de la taula 8. A mesura que avança la unitat, la seva fitxa es va nodrint de qualificacions que procedeixen de diferents instruments d'avaluació. La fitxa no és emplenada pel professor en solitari sinó en la seva presència i en situació de diàleg. D'aquesta manera, l'alumne sap no només en què va bé i en què no va tan bé sinó que es veu pràcticament obligat a representar-se el significat de cada criteri d'avaluació.

Imaginem que l'alumne obté una primera qualificació de 3 en el criteri 1.7(*): el primer que fa (si no està absolutament desmotivats) és preguntar què vol dir això del 1.7(*), tot i que el professor ja ho hagi explicat amb anterioritat. El professor li respon que ha de poder escriure per què fa el que fa i li explica el valor que té el fet d'aturar-se a pensar. Si no ho fa, la teoria podria quedar desvinculada de la pràctica i ambdues sense sentit; i per tant les seves actuacions com a persona. Si l'alumne ho arriba a comprendre, el més probable és que en tasques successives es vagi interrogant sobre per què fa el que fa i vagi veient com les qualificacions en aquest criteri van millorant.

Imaginem ara que un alumne anés suspenent el criteri 1.3. En aquest cas,

caldría fer-li comprendre que si no és competent en el càlcul, difícilment podrà preparar dissolucions en la seva futura pràctica professional. Per tant, caldrà trobar la manera -diferent, segons l'alumne- de resoldre aquest problema. En resum, és en aquest anar i venir de les qualificacions dels criteris d'avaluació i del seu significat com els alumnes es van representant allò que van aprenent.

9. EL SIGNIFICAT DEL TERME *COMPETÈNCIA* AL CURRÍCULUM DE L'AULA

Com a conclusió, podem dir que per a nosaltres, com a professors i com a recercadors, la construcció del significat del terme *competència* no ha estat fàcil. El nostre procés ha estat llarg i laboriós. Hem partit del currículum de l'administració educativa, l'hem analitzat i en alguns casos reinterpretat. Hem anat i hem vingut dels *criteris d'avaluació* a les *capacitats clau*, dels *criteris d'avaluació* a les competències de la *ciència escolar*, dels *criteris d'avaluació* als *nivells competencials* de MILLER. Hi ha d'altres camins, sens dubte. Aquests han estat els nostres: els que formen part de la nostra cultura. Al final, ens hem fet nostres unes competències concretes que han quedat reflectides als *criteris d'avaluació* de les programacions de les matèries que impartim.

En el cas dels alumnes, *els criteris d'avaluació* han vehiculat la construcció de significat del terme *competència*. Aquesta construcció és personal, també laboriosa, es produeix en l'activitat escolar i té un caràcter metacognitiu.

10. BIBLIOGRAFIA

- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (1995). *Guia didàctica dels cicles formatius*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, p. 019-021.
- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (2011). *Decret 284/2011, d'1 de març, d'ordenació general de la formació professional inicial*. Barcelona: Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 5830, p. 006-007.
- IZQUIERDO, Mercè (1996). «Cognitive Models of Science and the Teaching of Science. History of Science and Curriculum». *European Research in Science Education*, 2, p. 106-117. Nova York: Columbia University.
- IZQUIERDO, Mercè; ESPINET, Mariona; GARCÍA, Pilar; PUJOL, Rosa Maria; SANMARTÍ, Neus (1999). «Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar». *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, p. 079-089. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona i Universitat de València
- JORBA, Jaume; SANMARTÍ, Neus; CASELLES, Ester (1992). *L'avaluació formativa i l'autoregulació dels aprenentatges*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament, p. 012-019.
- JORBA, Jaume; SANMARTÍ, Neus (1995). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua*. Madrid: Publicaciones del MEC.

- JORBA, Jaume; GÓMEZ, Isabel; PRAT, Àngels (1998). *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situació d'ensenyament aprenentatge des de les àrees curriculars*. Primera edició. Bellaterra: Institut de Ciències de l'Educació. Universitat Autònoma de Barcelona (Sèrie «Eines i Estratègies» 7).
- MILLER, George (1990). «The assessment of Clinical Skills/Competence/Performance». *Academic Medicine*, vol. 65, nº 9, suplement de setembre, p. 063-067.
- PARLAMENT EUROPEU / CONSELL DE LA UNIÓ EUROPEA (2008). *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2008 relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente*. Luxemburg: Diario Oficial de la Unión Europea (2008/ C 111/01), p. 004-005.
- RODRÍGUEZ, María Luisa (2006). *Evaluación, balance y formación de competencias laborales transversales*. 1a ed. Barcelona: Laertes Educación.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 173-185

DOI: 10.2436/15.2503.02.38

Recursos terminològics per al món educatiu

Montserrat SERRA FIGUERAS

TERMCAT

mserra@termcat.cat

Resum

L'objectiu d'aquesta comunicació és presentar els principals recursos oferts des del TERMCAT als professionals del món educatiu.

Abstract: *Terminology resources for the world of education*

The aim of this paper is to present the main resources offered by TERMCAT to education professionals.

1. INTRODUCCIÓ

El TERMCAT és una empresa pública que treballa des de fa 28 anys en la implementació de polítiques públiques en l'àmbit de la llengua catalana. En aquest sentit, el seu objectiu principal és garantir la disponibilitat de la terminologia catalana en tots els sectors de coneixement i activitat, fixar les denominacions de la nova terminologia en col·laboració amb l'acadèmia de la llengua catalana i oferir serveis d'assessorament a persones i entitats públiques i privades.

2. EL TREBALL TERMINOLÒGIC

Per poder complir aquest objectiu de posar a disposició de la societat recursos terminològics de qualitat, una de les línies de treball més importants del nostre centre és l'elaboració de productes terminològics, o també l'assessorament a autors d'obres terminològiques. Quan parlem de productes terminològics o

d'obres terminològiques ens referim a tota mena de reculls de termes (diccionaris, vocabularis, lèxics), de qualsevol mida i amb total diversitat de característiques i formats.

El treball terminològic, tant en obres més sistemàtiques de llarg recorregut com en repertoris menors o reculls breus de temes d'actualitat, i també en el cas de respostes puntuals a les noves necessitats denominatives, es duu a terme sempre amb la col·laboració dels experts de cada domini d'especialitat. En el producte resultant, el diccionari o recull de termes, el TERMCAT hi pot aparèixer com a autor únic, com a coautor amb altres organismes, o com a assessor dels autors.

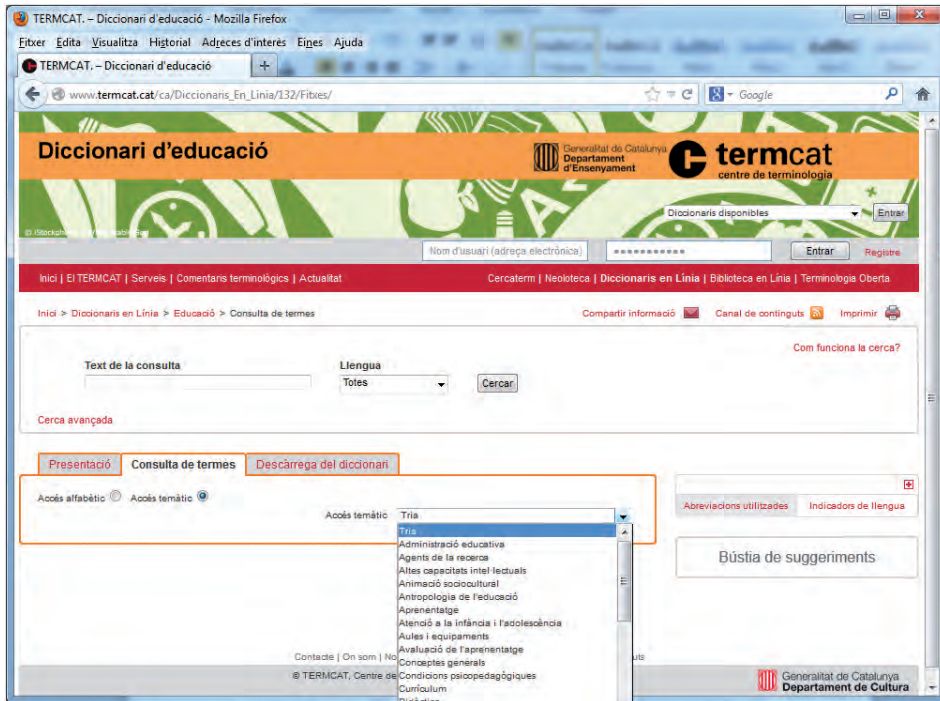
Normalment treballem com a resposta a propostes o encàrrecs d'alguna institució pública (el més habitual) o privada. El fet que acceptem o no de tirar endavant un projecte depèn de factors diversos, principalment si l'àmbit temàtic està ja treballat o no, és a dir, si ja hi ha vocabularis o algun recull terminològic sobre el tema, i també quin abast i quina actualitat té. En segon lloc, depèn de qui fa la proposta, si és una institució representativa o significativa d'un sector, o un especialista o un equip d'especialistes de referència en aquest sector.

Els destinataris *naturals* de la feina d'un centre de terminologia com és el TERMCAT els podem dividir en dos grups. D'una banda, tindriem els especialistes en sentit ampli, és a dir, els professionals i els futurs professionals de qualsevol sector de coneixement o activitat. Dins d'aquest gran grup hi considerem, evidentment, els professors, especialment de secundària, formació professional i educació superior. (No tenim entre els nostres usuaris registrats gaires mestres de primària, però sí força professors d'institut, de formació professional i, per descomptat, d'universitats i escoles superiors.) També podem considerar com a usuaris, i per tant, destinataris del nostre treball terminològic, els estudiants de formació professional i d'educació superior. D'una altra banda, el segon grup de destinataris són els mediadors lingüístics (traductors, correctors, editors) i els divulgadors, com ara redactors científics, periodistes especialitzats, etc.

3. EL DICCIONARI D'EDUCACIÓ

Amb un exemple concret, miraré d'il·lustrar una mica això que acabo d'apuntar: elaborar productes terminològics, posar terminologia a disposició dels usuaris o de la societat en general, àmbit que disposa o no de terminologia en català, qui l'encarrega, el paper dels experts, etc.

L'exemple en qüestió és el *Diccionari d'educació* (vegeu figura 1). Aquest projecte va ser una proposta del Departament d'Ensenyament (que aleshores es deia d'Educació). La proposta complia els dos requisits principals perquè al TERMCAT la consideréssim una bona idea i acceptéssim el repte de dur-la a terme: venia d'una institució pública, segurament la més significativa, i no hi havia

FIGURA 1. Versió en línia del *Diccionari d'educació*

en català cap treball sistemàtic de recerca terminològica en l'àmbit educatiu. I subratllo *repte* perquè, només de posar-nos a definir el projecte, de seguida vam veure que ens estàvem ficant en un àmbit extremadament complex. L'educació és una cosa tan transversal, tan present a la nostra vida, en tots els moments de la nostra vida, que respondre a una proposta de fer un diccionari d'educació «en general» era impossible. Calia definir uns límits i establir una estructura que ens permetés d'anar construint el recull de terminologia d'una manera endreçada. Aquesta sol ser la primera dificultat i una de les més rellevants en tot projecte.

Ens vam endinsar en aquest món i, per començar a dibuixar com havia de ser el diccionari, vam començar a muntar-ne l'estructura (l'arbre de camp, com l'anomenem nosaltres). De seguida vam necessitar la participació dels especialistes, que són els que van definir-ne el límits i li van donar l'enfocament, el caràcter, en traçar aquest arbre de camp (vegeu figura 2):

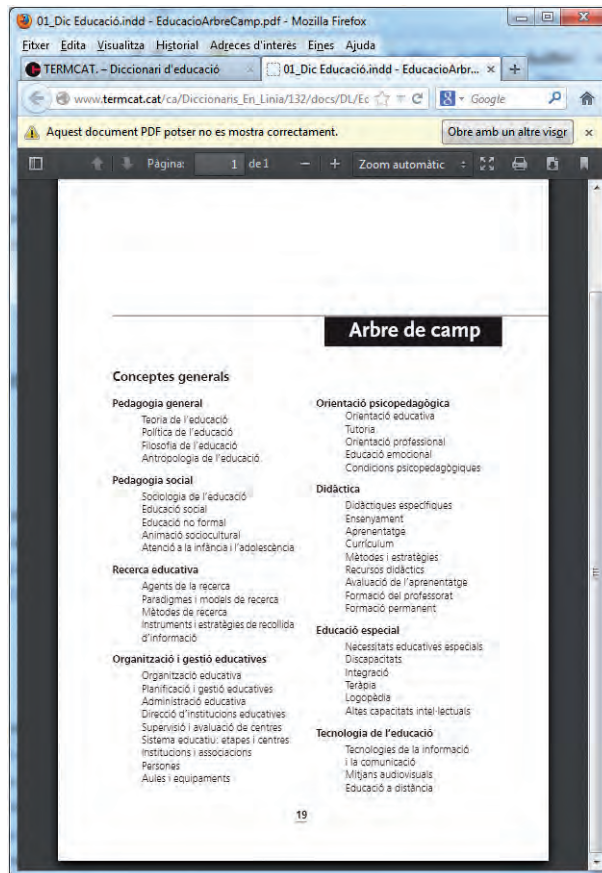


FIGURA 2. Arbre de camp del *Diccionari d'educació*

Com es pot veure pels diferents apartats de l'arbre de camp, no es tracta d'un diccionari escolar, sinó d'un diccionari d'educació en sentit ampli: hi ha termes de pedagogia general, més teòrics; de pedagogia social (més de fora de l'escola, tot i que a l'escola hi conflueix tot); d'organització educativa; de recerca, etc. I ampli també perquè la terminologia relativa al sistema educatiu que conté abraça des de les llars d'infants fins als postdoctorats, de manera que els docents de tots els nivells educatius hi poden trobar els termes d'ús habitual en la seva feina, repartits entre les diferents branques de l'arbre de camp: la *programació educativa*, el *currículum*, els *eixos transversals*, les *competències bàsiques*, els *cicles*, l'*atenció individualitzada*, l'*avaluació contínua*, etc.

En el diccionari s'hi recull tant la terminologia d'ampli abast, que forma part del repertori lèxic de la majoria de la població (des dels noms de les diferents etapes educatives fins als noms dels equipaments d'un centre educatiu —com per exemple *gimnàs, aula o biblioteca*— o de les persones que hi treballen —*mestre, cap d'estudis o bidell*—), com la terminologia d'un nivell més especialitzat, utilitzada només pels experts (com són els termes de recerca educativa: *anàlisi factorial, dispersió, macroeducació, mostra estratificada, tendència central, observació sistemàtica, recerca qualitativa*, etc.).

El diccionari —publicat en paper i accessible també en línia— és el resultat d'un treball en equip entre els terminòlegs/lingüistes i els especialistes. Com he esmentat, la seva aportació va ser clau per definir la mena de producte que havíem d'elaborar, però la seva presència és contínua en totes les fases del treball: la revisió de la informació, les propostes de denominació, la delimitació conceptual,... En un àmbit en contínua evolució i amb un abast tan gran, els coneixements i l'expertesa professional dels especialistes permeten destriar camins i delimitar trajectòries conceptuais que no sempre estan clarament traçades en la documentació escrita que hi ha a l'abast per consultar.

4. LA DIFUSIÓ DE LA TERMINOLOGIA

Paral·lelament al treball terminològic, a l'elaboració de terminologia, la difusió terminològica és també un focus d'atenció per a nosaltres, un cistell on hi tenim posats molts ous: treballem intensament, cada vegada més, per trobar les maneres més eficaces de fer arribar tot el cabal terminològic de què disposem als seus destinataris principals, que són els especialistes de cada àmbit i, amb la idea de retorn a la societat, a tota la societat en general.

La difusió és un eix transversal al TERMCAT. La tenim integrada a la feina de cada dia, i a la vida de cada dia. Qualsevol terme que apareix a les notícies que escoltes o que llegeixes al vespre ja estàs pensant si el tenim o no el tenim, si la denominació és adequada o no és adequada, si demà quan arribi ho comentem amb tal persona o amb tal altra. Entenem que no té sentit el nostre treball sense estratègies de difusió. A més, som conscients que ens financem amb diners públics, que això implica una responsabilitat extra i que tenim l'obligació de retornar a la societat la inversió.

Aquest convenciment, sumat a les possibilitats que ofereix la tecnologia, fa que hàgim ampliat i diversificat les estratègies de difusió de la terminologia. En comentem algunes. Totes en línia, accessibles i de franc.

Una primera estratègia és el Cercaterm, un servei de consultes en línia. Es tracta d'un accés al conjunt de fitxes terminològiques que el TERMCAT té a disposició pública: més de 230.000 fitxes terminològiques, que s'actualitzen cada

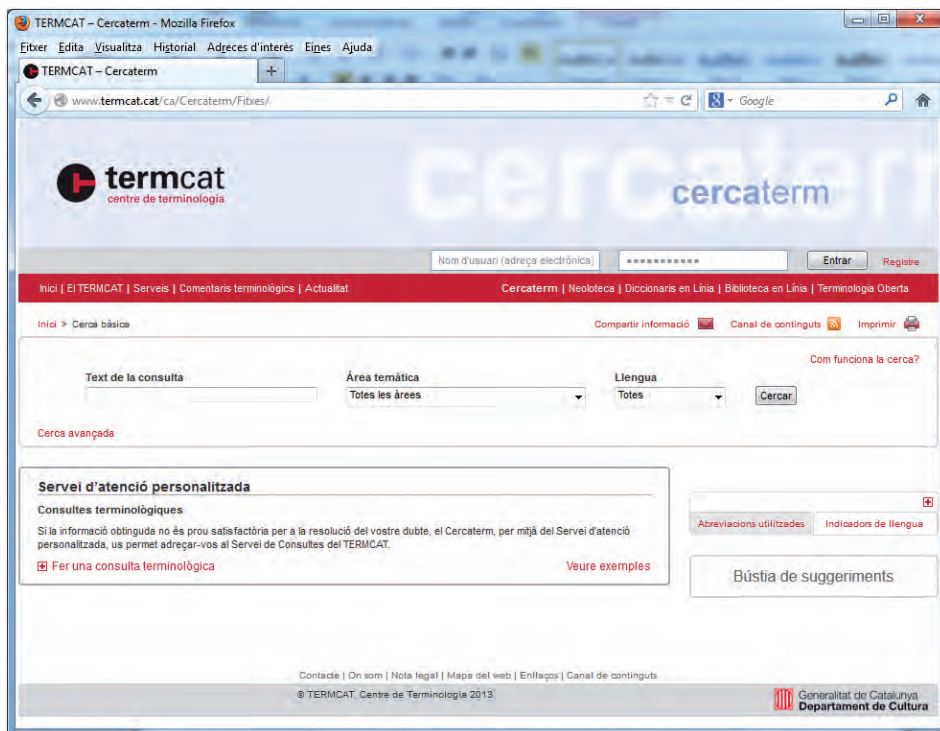


FIGURA 3. Cercaterm

mes, sobre tots els àmbits temàtics (vegeu figura 3). Les fitxes estan identificades, és a dir, quan s'accedeix a una fitxa se'n sap la font de procedència. I aquestes fonts són: la «Neoloteca» (tot el repertori de termes normalitzats pel Consell Supervisor del TERMCAT des de 1985); els diccionaris i qualsevol producte terminològic editat del qual el TERMCAT en sigui autor, coautor o assessor dels autors; alguns diccionaris o parts de diccionaris en un estat avançat de revisió; fitxes que són el resultat de recerques puntuals; reculls terminològics elaborats per altres organismes i professionals, com ara, per exemple, vocabularis elaborats pel Gabinet de Terminologia de la UIB, pel Servei de Llengües i Terminologia de la UPC o per autors individuals, com és el cas del *Vocabulari de paremiologia* de Víctor Pàmies, o, finalment, fitxes de criteris elaborades pel TERMCAT a partir dels criteris que es fan públics periòdicament al web del centre.

La col·lecció «Diccionaris en línia» és una altra estratègia de difusió (vegeu figura 4). Amb els anys hem passat de publicar els diccionaris només en paper a publicar-los simultàniament en paper i en línia, o a publicar-los només en línia.

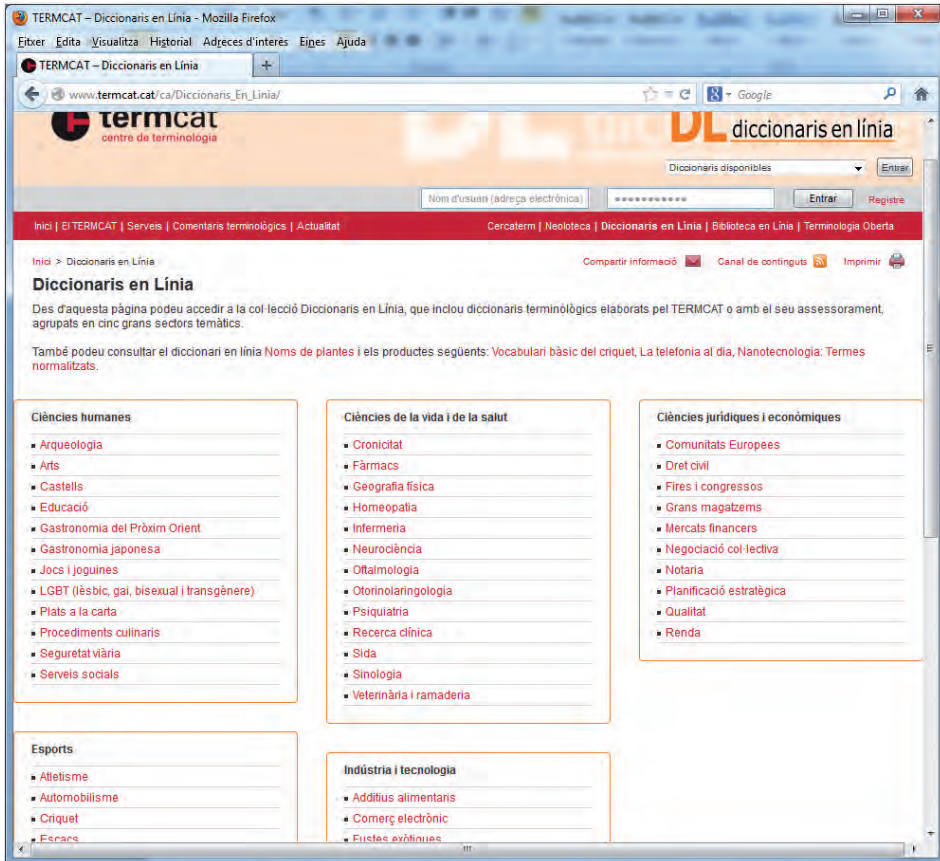


FIGURA 4. «Diccionaris en línia»

Això té un avantatge clar, i és que permet l'actualització contínua i real de la terminologia. Qualsevol error que es detecta, un equivalent nou que es documenta, una puntualització en una definició, etc. es pot esmenar avui i es pot veure l'endemà. Actualment una de les vies de treball que tenim en marxa és precisament actualitzar i després editar en línia diccionaris que van ser publicats només en paper, per facilitar l'accés a la terminologia que contenen.

Una tercera estratègia de difusió són els «Comentaris terminològics», textos breus creats per a posar en relació la terminologia amb fets destacats de l'actualitat informativa o amb esdeveniments que es produeixen al nostre entorn (vegeu figura 5). La terminologia és el punt de trobada privilegiat entre les àrees del coneixement especialitzat i la comunicació i la difusió d'aquest coneixement, perquè en

TERMCAT, Centre de Terminologia – Comentaris terminològics - Mozilla Firefox

Fitxer Edita Visualitza Història Adreces d'interès Eines Ajuda

www.termcat.cat/ca/Comentaris_Terminològics/

termcat centre de terminologia

cercaferm

Text de la consulta Àrea temàtica Totes les àrees Cercar Cerca avançada

Nom d'usuari (adreça electrònica) Entrar Registre

Inici | El TERMCAT | Serveis | Comentaris terminològics | Actualitat

Cercaferm | Neològica | Diccionaris en Línia | Biblioteca en Línia | Terminologia Oberta

Inici > Comentaris terminològics

Compartir informació Canal de continguts Imprimir

Comentaris terminològics

T'ofereim el recull dels comentaris elaborats pel TERMCAT durant aquest any. Es tracta de textos creats amb la intenció de posar en relació la terminologia amb els fets més destacats de l'actualitat informativa. La terminologia és el punt de trobada privilegiat entre cadascuna de les àrees del coneixement especialitzat i la comunicació i la difusió d'aquest coneixement, perquè en totes les accions que es duen a terme per difondre les activitats dels àmbits tècnic, científic o humanístic la terminologia hi té una presència destacada.

L'apunt terminològic	La finestra neològica	La consulta del mes
Somnis d'aigua: els Mundials de Natació Barcelona 2013	Educar amb actitud positiva	Podem utilitzar la forma <i>app</i> en català?
La terminologia dels gestos tàctils. Participa-hi	Junta però separats	Com es pot escriure <i>fanzine</i> en català?
Mundial de motociclisme	Problemes, i solucions, en cronicitat	Quin és el plural de <i>ninny</i> ? I de <i>lobby</i> ? I de <i>play-off</i> ?
Dia Internacional dels Museus	Xips de material biològic: <i>bioxips</i> o <i>matruxs</i>	És adequada la forma <i>eurovinnyeta</i> ?
La terminologia de l'automobilisme	La Secció Filològica es decanta per <i>blog</i>	És adequada l'adaptació <i>bràquet</i> ?
Big Data Week: La terminologia de les macrodades	Ecots indesitjats	És adequada la forma <i>naranjilla</i> ?
AI-èrgies	Pots i impuls, conceptes diferents	Com podem traduir la forma anglesa <i>to support</i> en informàtica?
Terminologia papal	Sang artificial, encara no	Com anomenem en català els fraus en telefonia <i>stimming</i> i <i>crumming</i> ?
Els termes de la telefonia mòbil	Empowerment, empoderament o <i>apoderament</i> ?	Com es pot dir <i>advergaming</i> en català?
Temporal de neu	Nous termes de nanotecnologia: consens amb criteri	Com podem traduir <i>media literacy</i> al català?
La terminologia de les xarxes socials	Respectuosos amb els animals	Com s'anomena el gos que ajuda les persones amb discapacitat auditiva?
Temps d'eleccions		Sucre glace o sucre de llustre?
La planificació estratègica		
Bon inici de curs!		

FIGURA 5. «Comentaris terminològics»

totes les accions que es duen a terme per difondre activitats (un congrés de cardiologia, un gran premi de Fórmula 1, les proves d'accés a la universitat, la verema,...) la terminologia hi té una presència destacada. Entre aquests comentaris, distingim l'apunt terminològic, la finestra neològica (sobre alguns termes normalitzats recentment) i la consulta del mes (sobre termes que els nostres usuaris ens han consultat). Aquests textos van canviant cada tres setmanes o cada mes.

A l'apartat de notícies del nostre web hi trobem tres tipus de textos que es van renovant també periòdicament i que conformen una quarta estratègia de difusió. El primer són les «Consultes amb resposta», un text en què s'expliquen de manera divulgativa, amb format pregunta-resposta, algunes consultes rebudes al Servei d'Atenció Personalitzada del Cercaterm que són de molta actualitat, que es van repetint sovint o que són curioses, i les solucions que s'hi ha donat (vegeu figura 6). Les recerques

The screenshot shows the TERMCAT website interface in a Mozilla Firefox browser. The page title is 'TERMCAT - Notícies'. The main content area is titled 'Consultes amb resposta (17/07/2013)'. It features a sidebar with navigation links like 'Notícies', 'Agenda', and 'Notes de premsa'. The main content includes an introductory paragraph about the service, followed by three specific questions and their corresponding answers in Catalan. The questions are: 'Es pot accentuar la paraula bótox?', 'Quin és el terme català corresponent a beat en música?', and 'Quin és el nom de la varietat de meló coneguda amb el nom francès de cantaloup?'. Each question is followed by a detailed answer explaining the correct terminology and usage.

Consultes amb resposta (17/07/2013)
17/07/2013

Us fem saber algunes de les darreres consultes que hem rebut i les respostes que hi hem donat des del Servei de Consultes. Si ens voleu fer arribar alguna informació sobre aquestes consultes, perquè en sou especialista o coneixeu bé els termes afectats, ho podeu fer per mitjà de la [Bústia de suggeriments](#).

Es pot accentuar la paraula bótox?

El nom Botox® és una denominació comercial. En contextos formals es recomana, per tant, mantenir la grafia original de la marca i escriure-la amb majúscula i amb el símbol ®, si és possible. La denominació genèrica d'aquesta substància és *toxina botulínica de tipus A o*, com a forma més divulgativa, *toxina botulínica cosmètica*.

Quin és el terme català corresponent a beat en música?

La denominació catalana corresponent és *pulsació*. Es defineix com el pols o batec subjacent present en una música mètricament organitzada.

Quin és el nom de la varietat de meló coneguda amb el nom francès de cantaloup?

Les denominacions catalanes adequades són *cantalup* o *meló cantalup*. És el nom donat a diverses varietats de meló d'origen francès, de carn molt perfumada i de color blanc alaranjat. La forma *cantaloup*, molt estesa també en català, és el mot francès, pres de l'italià *Cantalupo*, antiga població papal de prop de Roma.

Com es diu palmiro en català?

La forma *cor de palmiera* (utilitzada sovint en plural: *cors de palmiera*) és la forma catalana que designa la part cilíndrica de tija blanca que es troba dins del tronc de diverses palmeres, que correspon a cadascuna de les fulles encara no desenvolupades, i que es consumeix fresca o en conserva, principalment en plats d'amanida.

És adequada la forma vialitat en català?

La forma més adequada en català és *serveis viaris*. Es refereix al conjunt de serveis relacionats amb les vies nàutiques i en

FIGURA 6. «Consultes amb resposta»

que es fan per donar resposta als usuaris generen fitxes terminològiques que s'acabaran incorporant al Cercaterm, però, mentrestant, se'n difon un avançament.

Un segon tipus de text seria l'«Actualització del Cercaterm» (vegeu figura 7), notícia que es publica un cop al mes i on s'expliquen les novetats que conté el Cercaterm, per exemple, si s'hi ha afegit un diccionari nou, o una part d'un diccionari o una versió actualitzada d'un diccionari, algunes esmenes puntuals que s'hi han fet, fitxes noves que s'hi han incorporat, o canvis en fitxes perquè s'hi ha fet una adequació metodològica, etc.

I un tercer tipus de text seria la notícia dels termes que s'han de tractar en una propera reunió del Consell Supervisor del TERMCAT, «Nous termes en estudi»,

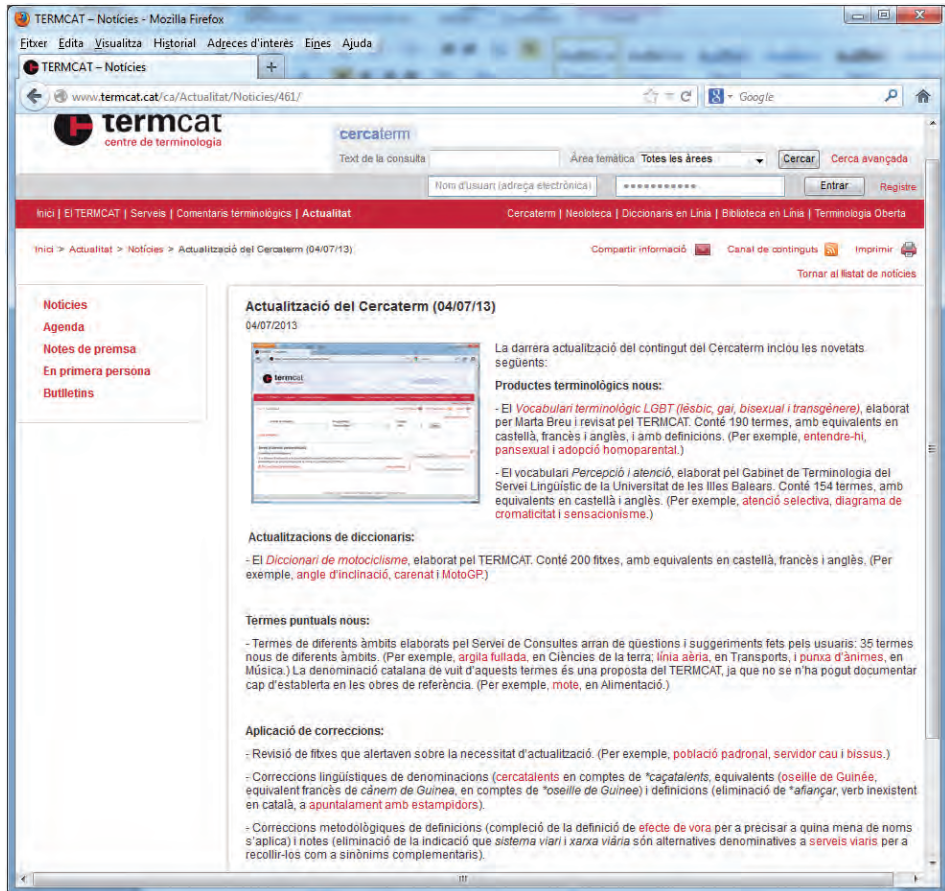


FIGURA 7. «Actualització del Cercaterm»

on es presenten els casos terminològics amb la forma amb la qual han arribat a la Secretaria del Consell Supervisor, acompanyats de les propostes alternatives que s'estan estudiant. I es convida explícitament els usuaris que coneguin els termes a aportar-hi informació addicional o a donar-ne l'opinió (vegeu figura 8).

En general, el camí que anem seguint és el de fer més propra la nostra feina, més comprensible: volem explicar millor què fem, com ho fem i per què ho fem d'una manera determinada. Un exemple concret d'això és el fet que al Cercaterm, a les fitxes de termes normalitzats, apareixen els criteris que justifiquen que el Consell Supervisor hagi fixat una denominació determinada i no una altra (vegeu figura 9). Aquesta seria una cinquena estratègia de difusió.

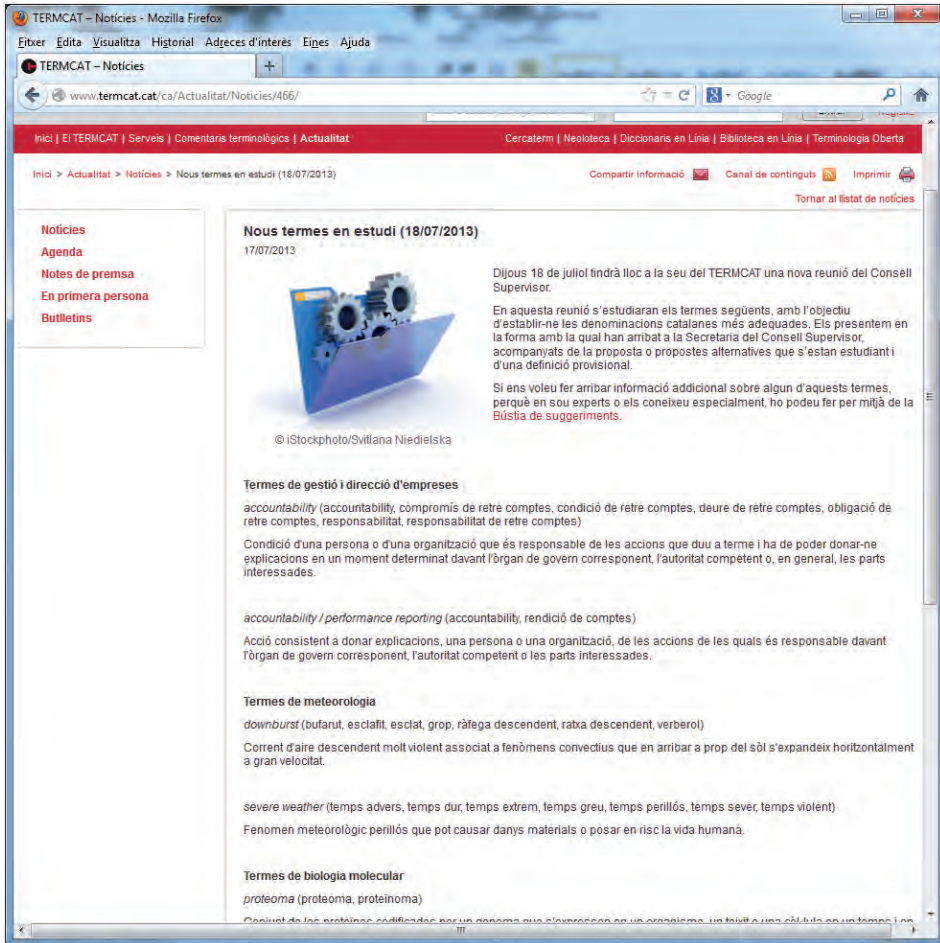


FIGURA 8. «Nous termes en estudi»

En la mateixa direcció, cal destacar una novetat d'aquest juliol de 2013, que és la incorporació al Cercaterm de més de setanta fitxes de criteris. Es tracta d'un nou format de fitxa que permet consultar de manera resumida, senzilla i ràpida els criteris terminològics (lingüístics i metodològics) que el TERMCAT ha anat publicant al seu web, i que també s'aniran actualitzant.

I l'última estratègia que volia esmentar, també última en el temps, és el «Terme de la setmana». És una etiqueta de Twitter que hem creat per cridar l'atenció sobre un terme relacionat amb l'actualitat. Aquests termes són de vegades termes que ja tenim al Cercaterm o de vegades són fitxes noves que elaborem per a l'oca-

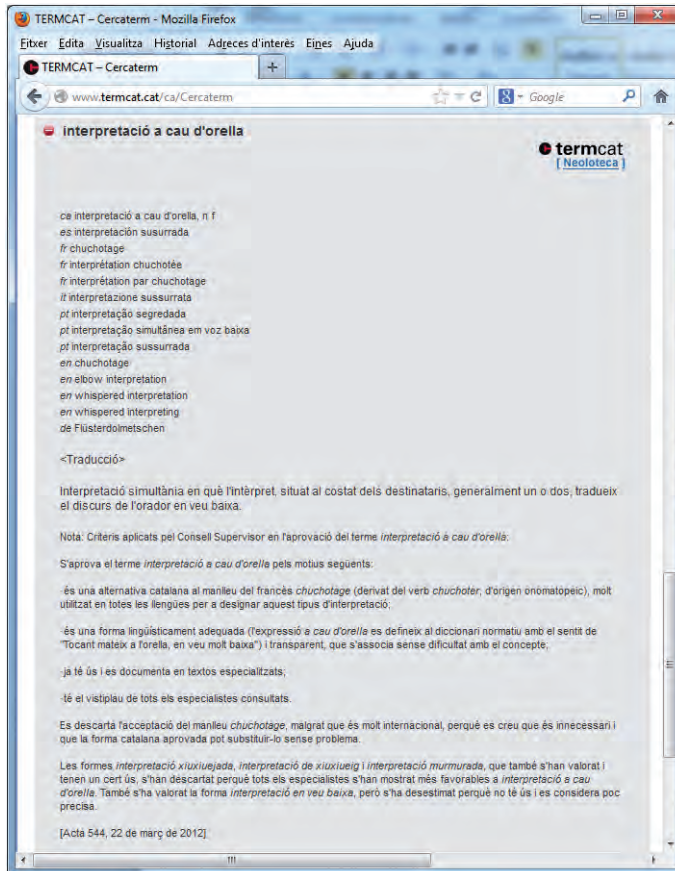


FIGURA 9. Fitxa de terme normalitzat amb els criteris aplicats

sió. Per exemple, recentment hi hem difós *salt de gran altura*, amb motiu de la celebració a Barcelona del Campionat del Món de Natació.

Els termes de la setmana, juntament amb altres comentaris terminològics, es reuneixen al blog del TERMCAT, obert des de mitjan mes de maig. La finalitat del blog és compartir amb els usuaris els comentaris sobre la terminologia més vinculada amb l'actualitat, amb esdeveniments que tenen lloc al nostre entorn o amb activitats culturals, industrials, científiques o acadèmiques d'ampli ressò informatiu (vegeu figura 10).



FIGURA 10. El blog del TERMCAT

5. CONCLUSIONS

Totes aquestes estratègies de difusió terminològica tan enfocades a l'actualitat també ens empenyen a treballar diferent, cada vegada més multitasques, cada vegada tocant més teclès del piano. En última instància, el que ens interessa és que els usuaris de la terminologia siguin part activa en la creació, en l'ús i també en la difusió de la terminologia. I en això el món educatiu és cabdal, ja que és el context idoni perquè es transmet el coneixement especialitzat a través dels termes que el configuren, d'una manera natural.

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 187-197

DOI: 10.2436/15.2503.02.39

Eines a l'abast per al treball de la terminologia a l'aula

Eva CABRERA RAMON

Titulada superior en planificació lingüística

Eva85.mist@gmail.com

Resum

Els recursos en línia, a banda d'oferir-nos informació sobre l'etimologia, la definició, els usos o la derivació dels mots, ens permeten fer cerques complexes per obtenir un resultat determinat i resoldre tot tipus de dubtes. La introducció d'aquests recursos a l'aula esdevé un punt fort perquè complementa l'ensenyament de la llengua alhora que dota els alumnes d'eines imprescindibles en la cerca d'informació de qualitat, aprofitant la seva destresa amb les tecnologies de la informació i la comunicació.

PARAULES CLAU: recursos en línia, diccionari, cerca avançada, català, llengua, gramàtica, terminologia, aula.

Abstract: *Tools available for terminology work in the classroom*

On-line resources, besides offering information on words etymology, definitions, uses or derivation, allow us to carry out complex searches in order to obtain a particular result or to solve any kind of doubt. The introduction of these resources in the classroom becomes a strong point as it complements language teaching while at the same time endowing school students with indispensable tools for searching quality information, taking advantage of their skills for information and communication technologies.

KEY WORDS: on-line resources, dictionary, advanced search, Catalan, language, grammar, terminology, classroom.

1. INTRODUCCIÓ

Com deia Francesc de Borja Moll a la introducció del *Diccionari Català-Valencià-Balear*, «el tresor d'una llengua no es pot replegar mai íntegrament (...) Cada dia descobrim mots, formes i significats que ens eren desconeguts o ens havien passat per malla». Davant d'aquesta necessitat de trobar el significat de formes desconegudes o de creació recent, com són els neologismes, tenim diferents vies de cerca: les fonts de consulta impreses o bé els diferents recursos lingüístics i terminològics en línia.

En el taller que ens ocupa ens centrem en els recursos en línia, perquè a banda d'oferir-nos informació sobre l'etimologia, la definició, els usos o la derivació dels mots, que podem trobar en les obres en paper —llevat que es tracti de neologismes—, ens permeten fer cerques complexes per obtenir un resultat determinat (per exemple, tots els mots acabats en *-tor*; començats per *estern*—; amb l'anglès com a llengua d'origen; de l'àmbit temàtic de la zoologia, o bé amb una marca valorativa determinada), així com resoldre tot tipus de dubtes contrastant diverses fonts.

2. CERCA VIRTUAL

A la funcionalitat dels recursos en línia s'hi afegeix un altre aspecte decisiu: la immediatesa en l'obtenció de resultats. Les tecnologies de la informació i la comunicació permeten satisfer els nostres dubtes de forma quasi immediata i ens faciliten una ordenació de les dades a mida.

Si considerem la força d'atracció d'Internet per als joves i l'ús instintiu que en fan per accedir a la informació (tant amb una finalitat comunicativa com didàctica), sembla raonable que els facilitem les eines i fonts de qualitat que els permetin ser autònoms en la cerca a la xarxa. Com més eines i recursos tinguin a l'abast, i com més coneixedors siguin de l'especificitat de cada recurs, més possibilitats tindran de resoldre els dubtes i de treballar la llengua de forma específica o contrastada.

A més, conèixer i saber gestionar els recursos lingüístics en línia permet treballar la llengua des de perspectives ben diferents (exemples d'ús, fraseologia, fonètica, morfologia verbal, derivació, creació de corpus, neologismes, tractament estadístic de mots...) i resoldre dubtes morfològics, sintàctics i de redacció de manera ràpida i eficaç.

3. RECURSOS LÈXICS

Pel que fa als recursos lèxics, hi ha dues obres imprescindibles que cal conèixer: la segona edició del *Diccionari de la llengua catalana*, de l'Institut d'Estudis

The screenshot shows the 'cel shading [en]' entry on the Cercaterm website. At the top, there is a navigation bar with language options: 'Català | Castellà | Frances | Angles | Alemany'. Below this is an alphabetical index with 'C' highlighted. A page indicator shows '1 2 Següent'. The entry for 'cel shading [en]' is expanded, showing its definition and related terms. The definition is: 'Model de shading en què es dona a les imatges un aspecte de dibuixos animats.' Below the definition, there is a list of related terms in various languages: 'cel shading [en], n m', 'es cel shading', 'fr ombrage de celluloïd', 'en cartoon shading', 'en cel shading', 'en cel-shaded animation', 'en toon shading', and 'de Cel-Shading'. The entry is categorized as '<Creació>'. Below the entry, there are two more entries: 'cerca de camins <Jocs>' and 'cinemàtica directa <Creació>'. A vertical sidebar on the left contains the number '45'.

FIGURA 1. Fitxa terminològica del Cercaterm [www.termcat.cat/ca/Cercaterm/Fitxes/]

Catalans (<http://dlc.iec.cat>), en endavant DIEC2; i el *Gran Diccionari de la Llengua Catalana*, d'Enciclopèdia Catalana (<http://diccionari.cat/>¹), en endavant GDLC.

El DIEC2 és el diccionari normatiu i, com a tal, té valor preceptiu. La cerca avançada permet accedir als mots a partir de filtres diversos, com per exemple la llengua d'origen, la categoria gramatical, l'àrea temàtica o la marca valorativa (*vulgarment, popularment, obsolet, en recessió*, etc.). A més, permet cercar a partir del contingut de les entrades, subentrades, exemples o, si en contenen, de la informació morfològica.

1. Actualment es pot consultar la versió en proves del *Diccionari de la Llengua Catalana* del nou portal web d'enciclopedia.cat (<http://www.enciclopedia.cat>), que integra tots els continguts d'enciclopedia.cat i diccionari.cat en un cercador únic.

The image shows a screenshot of the Diccionari de la llengua catalana interface. Several entries are visible, each with a search filter highlighted in a red circle:

- zàping**: m. [LC] Acció de passar ràpidament d'un canal a un altre de televisió amb el comandament a distància. *Fa zàping quan comencen els anuncis.*
- light**: [angl.] [inv.]
- estop**: 1 m. [LC] Senyal de circulació que adverteix als vehicles que han d'aturar-se totalment. 2 m. [LC] Llum de fre.
- estressar**: 1 v. tr. [LC] Causar estrès (a algú). *La feina m'estressa.* 2 intr. pron. [LC] No s'estressava mai.
- light**: 1 adj. [MD] [LC] Amb menys calories de les que són habituals en la seva composició. *Una beguda light.* 2 adj. [MD] [LC] Amb menys elements nocius dels que li són propis. *Cigarrets light.*
- morrejar**: 1 1 v. intr. [LC] Beure agafant amb els llavis el broc, l'aixeta o el recipient per on brolla l'aigua, el vi o altra beguda. *Beveu a gallet: no morrejeu.* 1 2 v. intr. [LC] Els animals, acostar el morro al menjar sense prendre'l. 1 3 v. intr. [LC] L'infant, mamar sense gaire pitant i deixant el pit. 2 tr. [LC] POP. Besar (algú) a la boca perllongadament. 3 intr. [LC] Fer mala cara, fer morros.
- bingo**: 1 m. [LC] [JE] *Punt 2...* 2 m. [LC] [JE] Local on es juga al bingo. 3 interj. [LC] [JE] Crit amb què s'anuncia el guanyador del joc del bingo.
- mudat·ada**: adj. [LC] Ben vestit, amb la roba que no és la de feina o dels dies feiners. *El diumenge, solien passejar elegants i mudats pel carrer Major. La Maria sempre va molt mudada.*
- xitake**: m. [BOB] Bolet comestible del grup dels basidiomicets, d'aspecte semblant a la gírgola de panical, amb làmines serrades, molt conreat principalment al Japó sobre fusta de planifolis (*Lentinus edodes*).
- xat**: 1 m. [IN] Comunicació simultània entre diverses persones a través d'Internet. *Participa en el nostre xat!* 2 m. [IN] Pàgina web en la qual es duu a terme un xat. *El funcionament del xat és senzill.*

FIGURA 2. Diccionari de la llengua catalana [<http://dlc.iec.cat>]

És molt interessant la cerca avançada perquè ens aporta informació estadística sobre els mots: un cop hem marcat els filtres que ens interessin, obtenim el nombre exacte de registres que compleixen els valors de cerca, ordenats alfabèticament. Si cliquem al damunt de qualsevol element de la llista, en podem llegir l'article ampliat.

En el DIEC2 no hi ha cerca aproximada; per tant, en cas que desconeguem l'ortografia d'un mot i l'escriguem malament, no obtindrem cap resultat. La solució passa per fer una cerca bàsica amb una condició de cerca que no sigui coincident (sinó «començada per», «acabada en» o «en qualsevol posició»).

D'altra banda, el GDLC, una obra amb més de 88.500 entrades, compta amb totes les entrades del DIEC2 i un gran nombre de termes del llenguatge d'especialitat, neologismes i alguns estrangerismes, que tenen un ús limitat o restringit en el diccionari normatiu. Inclou informació rellevant com els models de conjugació verbal o la partició sil·làbica de paraules que ofereixen alguna dificultat. Pel que fa al marcatge de mots, apareix un quadre de color gris [=] davant de totes les entrades amb correspondència en el DIEC2; per tant, podem diferenciar els mots normatius dels que no ho són.

Quant al tipus de cerca, és senzilla, però s'ofereixen resultats aproximats, cosa que ajuda a l'hora d'obtenir dades. A més, si es fa doble clic al damunt de qualsevol paraula, s'accedeix a l'article d'aquesta paraula², característica ben interessant i pràctica quan sorgeixen dubtes de comprensió en la definició.

Un altre recurs que cal tenir en compte és el *Diccionari Català-Valencià-Balear* (<http://dcvb.iec.cat/>), que ens permet accedir a una àmplia informació descriptiva dels mots, a més d'informació etimològica (variants ortogràfiques i de formació), fonètica (transcripció de les formes dialectals), derivació i fraseologia (locucions, refranys). La seva voluntat integradora, tant des del punt de vista històric com geogràfic, ajuda a resoldre dubtes sobre dialectologia, fonètica o ús del lèxic, entre d'altres.

El *Corpus Textual Informatitzat de la Llengua Catalana* (<http://ctilc.iec.cat/>) també es tracta en aquest taller perquè és interessant com a recurs per si mateix, i pot ser útil a l'hora de cercar exemples i contextos d'ús d'un terme. Inclou 3.399 textos catalans d'entre 1832 i 1988 (un 40 % literaris i un 60 % no literaris) que conformen el corpus de 52 milions de mots normatius i no normatius. Aquest Corpus és la font del *Diccionari descriptiu de la llengua catalana* (<http://dcc.iec.cat/ddlc/>), també anomenat del català contemporani, una obra de gran abast que vol reflectir els usos reals del lèxic, i que va iniciar l'Institut d'Estudis Catalans l'any 1985.

Quant al contingut de les entrades, el *Diccionari descriptiu* ofereix informació flexional del terme, rang (importància dins del conjunt lèxic) i perfil morfològic; patró sintàctic (per interpretar cada context d'ús); accepcions, locucions, variants i derivació, i en alguns casos informació complementària. Els contextos no normatius es marquen amb el símbol [•] i la consulta d'articles pot ser senzilla o complexa.

El *Diccionari de dubtes del català oral* (<http://diccionari.lecturanda.cat/>) és un diccionari sonor de l'estàndard oral, creat per David Paloma i Mònica Montserrat, de la Universitat Autònoma de Barcelona, i Josep Àngel Mas, de la Universitat Politècnica de València. Conté més de 2.600 entrades amb la pronunciació en les varietats següents: català central, mallorquí, rossellonès, català nord-occidental i valencià. Cada entrada mostra la pronunciació recomanada en cadascuna d'aquestes varietats i la norma ortoèpica. S'hi inclouen també uns textos d'autoaprenentatge amb què es poden posar en pràctica els coneixements sobre l'estàndard tenint en compte les diferents variants dialectals. En aquest diccionari, hi apareixen representats tots els fenòmens fonètics.

2. Aquesta característica no s'ha mantingut en la nova pàgina del *Gran Diccionari de la Llengua Catalana* dins del web enciclopedia.cat, actualment en proves.

LLISTA DE MOTS PER ETIQUETES

<O> ÀTONA EN ESTRANGERISMES

bàdminton	clàxon	eslàlom
judo	koiné	mambo
mortadel·la	newton	pandero

Accés a les paraules per les etiquetes

Tria etiqueta mare

Categories principals en què s'agrupen els mots:

- PRESENTACIÓ
- LLISTA DE MOTS PER ETIQUETES
- TEXTOS D'ALTOAPRENENTATGE
- QUI SOM
- ENLLAÇOS
- CONTACTE

ETIQUETES PERSONALITZADES

<j>, <g> inicials i postconsonàntiques

La <g> i la <j> són africades en valencià i fricatives a la resta de parlars. En valencià, doncs, sonen igual la <g> i la <j> inicials i postconsonàntiques (*gerani, menjar, pàgina...*) que la <tj> i la <tj> intervocàl·liques (*fetge, metge, platja*).

Etiqueta mare: Consonants fricatives palatals. Polimorfisme

<o> àtona en estrangerismes

En els parlars orientals, llevat del mallorquí, la <o> en posició àtona es redueix a a: així s'ha de dir en estrangerismes com *judo, rècord...*

Etiqueta mare: Vocals àtones. Casos especials

ESCOLTA-HO

Central Mallorquí Rossellonès Nord-occidental Valencià

FIGURA 3. Fitxa del *Diccionari de dubtes del català oral* [<http://diccionari.lecturanda.cat/>]

Finalment, el *Lèxic obert flexionat del català* (<http://ca.oslin.org/index.php>) és una eina desenvolupada per l'Institut Universitari de Lingüística Aplicada (Universitat Pompeu Fabra), amb un conjunt de recursos que permeten resoldre dubtes sobre flexió nominal i verbal, recompte sil·làbic, gentilicis i manlleus. Inclou els diccionaris de topònims i gentilicis, de noms deverbals, de manlleus, de divisió sil·làbica i de mots encreuats.

4. RECURSOS PER RESOLDRE DUBTES MORFOLÒGICS, SINTÀCTICS I DE REDACCIÓ

Tot i que a partir d'alguns dels recursos que hem esmentat fins ara és possible resoldre dubtes sintàctics i morfològics, hi ha un cercador que ens permet atendre de forma global les qüestions relacionades amb la llengua catalana. L'Optimot (www.genocat.cat/optimot) integra diverses fonts, entre les quals destaquen el DIEC2, els diccionaris bilingües (català-castellà i castellà-català) d'Enciclopèdia Catalana, els diccionaris terminològics del TERMCAT, la col·lecció «Criteris lingüístics» de la Direcció General de Política Lingüística, el Nomenclàtor oficial de

la toponímia major de Catalunya i les fitxes Optimot, que resolen els dubtes més freqüents dels usuaris.

Aquesta eina, que alguns anomenen «diccionari de diccionaris», és molt útil perquè ofereix una llista de resultats de major a menor coincidència amb els criteris de cerca que li hem marcat (bàsica, de la frase exacta, castellà-català, verbs conjugats o altres criteris), procedents de totes les fonts que integra. Per a cada resultat mostra la font a la qual pertany i si fem clic al damunt de qualsevol entrada en podem visualitzar l'article.

The screenshot displays the Optimot website interface. At the top left is the logo for 'OPTImot Consultes lingüístiques'. A search bar contains the text 'newsletter'. Below the search bar, there are navigation options: 'Cerca' (selected), 'bàsica', 'frase exacta', 'criteris', 'castellà-català', and 'verbs conjugats'. There are also links for 'Bloc de l'Optimot' and 'Atenció personalitzada | Ajuda'. The main content area shows 'Resultats de la cerca bàsica: 5'. Three results are listed:

- 1. butlletí d'informació**
Font: Diccionari terminològic del TERMCAT
Àrea temàtica: Electrònica, Informàtica, Telecomunicacions
Fitxer amb informació breu i recent associada a un tema o una comunitat d'interès que un internauta pot rebre regularment per correu electrònic mitjançant subscripció. [...]
- 2. butlletí d'informació**
Font: Diccionari terminològic del TERMCAT
Àrea temàtica: Societat de la informació, Internet
Fitxer amb informació breu i recent associada a un tema o una comunitat d'interès que un internauta pot rebre regularment per correu electrònic mitjançant subscripció. [...]
- 3. revista d'empresa**
Font: Diccionari terminològic del TERMCAT
Àrea temàtica: Economia, Empresa
Publicació periòdica editada per una organització destinada tant al públic intern com al públic extern. [...]

On the right side, a preview window titled 'butlletí d'informació' is open, showing details for the first result: 'Àrea temàtica: Productes informàtics', 'ca - butlletí d'informació n m', 'es - boletín de información', 'fr - lettre d'information', 'en - newsletter', 'Definició: Fitxer amb informació breu i recent associada a un tema o una comunitat d'interès que un internauta pot rebre regularment per correu electrònic mitjançant subscripció.', and 'Nota: Per exemple, un butlletí d'informació permet de rebre directament en la bústia de correu personal informació sobre dossiers d'actualitat d'un diari electrònic, sobre el sumari de diferents publicacions, sobre novetats de productes i promocions comercials, sobre les activitats d'una associació, etc.'

FIGURA 4. Optimot [<http://gencat.cat/optimot>]

Un altre recurs de què disposem és la segona edició de la *Gramàtica de la llengua catalana* (<http://www.iecat.net/institucio/seccions/filologica/gramatica/>), versió preliminar i provisional dels textos més avançats de la gramàtica normativa. Inclou els apartats de fonètica i fonologia, morfologia flexiva, formació de mots i ortografia.

5. RECURSOS TERMINOLÒGICS

Pel que fa a la terminologia, sobre com es desenvolupa i s'integra en tots els sectors especialitzats i en la societat, no podem sinó parlar del centre de terminologia TERMCAT (<http://www.termcat.cat>). Des de l'any 1985 el TERMCAT garanteix el desenvolupament de la terminologia en català i ofereix productes i eines als professionals i usuaris.

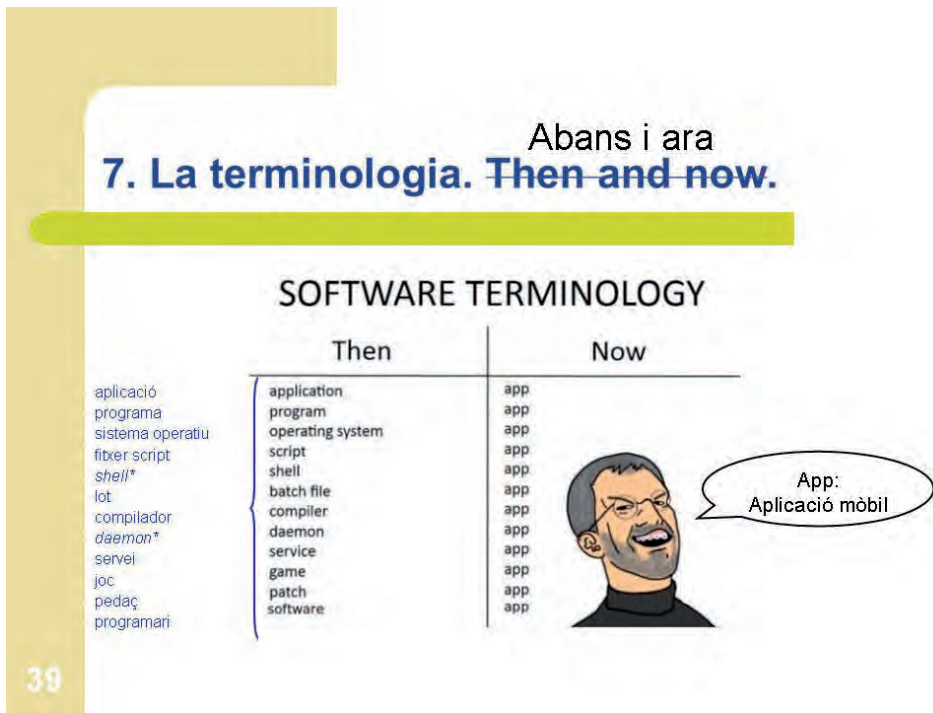


FIGURA 5. Terminologia de programari (*Software terminology then and now*)

El web compta amb diferents recursos, com ara el «Cercaterm» o servei de consultes terminològiques, que inclou més de 230.000 fitxes de neologismes normalitzats i lèxic especialitzat. Cada entrada mostra l'equivalent del terme en altres llengües, l'àrea temàtica a què pertany i la definició terminològica en català, entre altra informació. S'hi poden fer cerques simples i avançades, i en qualsevol dels idiomes de les fitxes, fet que amplia la possibilitat d'èxit en la cerca.

La «Neoloteca» la conformen tots els termes normalitzats pel Consell Supervisor del TERMCAT. Es pot accedir a aquesta informació per ordre alfabètic, a partir de l'àrea temàtica o consultar les darreres incorporacions.

La secció de «Diccionaris en línia» inclou totes les obres creades pel TERMCAT i d'altres en què ha col·laborat com a organisme assessor. S'hi accedeix a partir de cinc grans blocs temàtics (ciències humanes; de la vida i de la salut; jurídiques i econòmiques; esports i indústria i tecnologia).

Prop de 2.000 termes del món de l'educació: pedagogia general i social, recerca educativa, organització i gestió educatives, orientació psicopedagògica, didàctica, educació especial i tecnologia de l'educació.

Diccionari d'educació

Diccionari de les arts: arquitectura, escultura i pintura
Jaume Salvà i Lara

Diccionari general de l'esport

Diccionari de geografia física

Diccionari de jocs i joguines

Lèxic de les Comunitats Europees

Terminologia bàsica de les xarxes socials

Terminologia dels videojocs

Es pot accedir a la llista alfabètica de totes les denominacions (per a cada un dels idiomes del diccionari) o bé fer directament cerques simples o avançades (en qualsevol dels idiomes del diccionari).

52

FIGURA 6. Diccionaris del TERMCAT [<http://www.termcat.cat>]

Finalment cal esmentar que el TERMCAT posa a disposició dels usuaris una selecció bibliogràfica de diccionaris, lèxics, vocabularis i materials de divulgació que contenen terminologia en català («Biblioteca en línia») i també un servei de descàrrega de reculls terminològics d'interès general en formats diversos («Terminologia oberta»).

6. ELS RECURSOS A L'AULA. CONCLUSIONS

Si partim de la premissa que la gran majoria dels joves cerquen, exposen i comparteixen informació a la xarxa; i que tendeixen a usar de forma generalitzada un motor de cerca mundialment conegut i una enciclopèdia de contingut lliure (amb l'inconvenient que la informació de les pàgines resultants no és sempre de

qualitat ni procedeix de fonts contrastades); i per què no els facilitem els diccionaris o recursos en línia que els permetin resoldre els dubtes quan hagin de fer els deures, aclarir conceptes que no acaben d'entendre, fer una transcripció fonètica o cercar lèxic d'especialitat?

Seria altament productiu mostrar-los els webs on poden trobar informació de qualitat amb relació a la llengua i la terminologia; ensenyar-los a obtenir les dades que necessiten i a filtrar-les de la manera més adequada, segons quin sigui l'objectiu marcat, perquè els alumnes ja disposen del coneixement i les habilitats necessàries en l'àmbit de les tecnologies de la informació i la comunicació per fer-ho efectiu.

De la mateixa manera, les explicacions teòriques es poden complementar amb l'ús dels recursos en línia, a partir d'exemples aplicats sobre aspectes concrets de la llengua (derivació, flexió), tractament del lèxic (normativitat, correcció, cerca avançada, contextos d'ús), debats respecte a l'ús i l'adequació d'un terme o estudi dels neologismes d'un àmbit determinat (esports, gastronomia, ciències...), entre d'altres.

The image shows a screenshot of the 'Diccionari descriptiu de la llengua catalana' website. The entry for the verb 'contemplar' is displayed. Annotations with arrows point to specific parts of the entry:

- Rang:** Points to the word 'contemplar' in the search bar.
- Inform. flexional:** Points to the flexional table.
- Patró sintàctic:** Points to the syntactic pattern information.

Flexional Table:

F	46	54							
NP	63	28	9						
M	90	5	5						
T	50	28	10	2	1	3	2	5	
P	11	3	54	10	3	18			

Syntactic Pattern: 1a [N₁ V (N₂); -[N₁ V_{PROH} N₂]; [N₁ V que Vind₂] (N₁[humà]; N₂[ésser, objecte, esdeveniment]) [Algú]1 **observar** atentament i llargament [un ésser, un objecte material, un esdeveniment]2 abstraient-se en la seva visió. ⇒ els ulls ~, ~ un espectacle. ~ una obra. ~ el cel. ~ un paisatge. ~ un panorama. ~ una escena. ~ el mar. ~ un home. ~ una cara // ~ llargament. ~ fixament. ~ atentament. ~ tranquil·lament. Una bella estona **contemplà** aquell fum que el vent desfeia en un instant. [Bertrana (1931): N, p. 330]¹. Veig un decorat, una pintura y mos ulls s'ubriagan, **contemplan**, admiran y's quedan com encisats [...]. [Banús (1909): 26, p. 77]¹. La Lulú, davant l'armari de lluna, **es contemplava** el vestit [...]. [Villalonga (1970): N, p. 111]⁴. Amagats darrera les persianes, **contemplàrem** que l'Antònia [...] caminava lleugera i somrient. [Porcel (1970): N, p. 133]¹.

⇒ adj. **Contemplada** aquesta cúpula a distància, fa encara més goig [...]. [Curet (1956): 39, p. 243]¹.

1. [N₁ V N₂/que Vind₂] (N₁[humà]; N₂[situació]) [Algú]1 **ésser testimoni** de [una situació, un esdeveniment]2. [...] **contempla** la divergència existent entre allò que ell espera de la Universitat i allò que aquesta li proporciona. [Fullat (1969): 37, p. 47]¹. El més gran sofriment és també **contemplar** que [...] la major part dels millors cristians estan adormits [...]. [Rierola (1959) [T]: 25, p. 51]¹.

1. [N₁ V (N₂); [N₁ V en N₂] (N₁[humà]; N₂[fet, idea]) [Algú]1 **meditar** sobre [un fet, un misteri religiós, una idea]2, abstraient-s'hi. ⇒ ~ Déu. ~ un misteri. [...] des de la cadira corcada que li servia de tron, **contemplava** el passat. [Janer Manila (1972): N, p. 33]¹. [...] aquestes idees germinals [...] donen motiu al filòsof perquè profunditzi i **contempli**. [Tusquets (1929): 11, p. 302]¹. [...] tot el sant dia **contemplava** en Déu, a l'ombra d'un boldró de palmeres magres [...]. [Riber (1929): 23, p. 175]¹.

⇒ adi. Els misteris **contemplats** en el rosari no són pas veritats abstractes i incomprendibles. sinó [...] fets de la vida de Crist [...].

FIGURA 7. Diccionari descriptiu de la llengua catalana [http://dcc.iec.cat/ddlc/]

Quan parlem d'informació textual, i en concret d'informació que s'ha de visualitzar en pantalla, tendim a dir que *menys és més*, perquè sabem que la informació en pantalla es llegeix en diagonal i, per tant, cal construir frases curtes i utilitzar una sintaxi senzilla amb l'objectiu que el missatge arribi al lector. Ara bé, quan parlem dels recursos de què disposem a l'hora de navegar per la xarxa, quan parlem de «motxilla» de coneixements, d'eines, podem dir clarament que *més és més* i *com més millor*, perquè aquest bagatge condicionarà, sens dubte, l'accés a la informació i la qualitat dels resultats en la cerca.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALCOVER, A. M.; MOLL, F. de B. (1985 [1928-1962]). *Diccionari català-valencià-balear*. Mallorca: Editorial Moll. [en línia] <<http://dcvb.iec.cat>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Corpus textual informatitzat de la llengua catalana* [en línia] (2012). Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. <<http://ctilc.iec.cat/>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Diccionari de dubtes del català oral*. PALOMA, David; MONTSERRAT, Mònica; MAS, Josep Àngel (ed.). Barcelona: Edicions 62. [en línia] <<http://diccionari.lecturanda.cat>> [Consulta 10 de maig del 2013].
- Diccionari de la llengua catalana* (2007) 2a edició. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, Edicions 62, Enciclopèdia Catalana. [en línia] <<http://dlc.iec.cat>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Diccionari de la llengua catalana multilingüe* (1997). Barcelona: Enciclopèdia Catalana. [en línia] (1997-2013) <<http://www.multilingue.cat/>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Diccionari descriptiu de la llengua catalana* [en línia]. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. <<http://dcc.iec.cat/ddlc/>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Diccionario de la lengua española* (2001) 22a edició. Real Academia Española. Madrid: Espasa-Calpe. [en línia] <<http://rae.es>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Gramàtica de la llengua catalana* (2001). Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. [en línia] <<http://www.iecat.net/institucio/seccions/filologica/gramatica/>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Gran diccionari de la llengua catalana* (1998). Barcelona: Enciclopèdia Catalana. [en línia] <<http://diccionari.cat/>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Lèxic obert flexionat del català* (2010). Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada. Universitat Pompeu Fabra. [en línia] <<http://ca.oslin.org/>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- Optimot*. Barcelona: Direcció General de Política Lingüística. Generalitat de Catalunya. [en línia] <<http://optimot.gencat.cat>> [Consulta: 10 de maig del 2013].
- TERMCAT. *Centre de terminologia*. Barcelona: Generalitat de Catalunya i Institut d'Estudis Catalans, 1985. [en línia] <<http://www.termcat.cat>> [Consulta: 10 de maig del 2013].

Miquel-Àngel Sánchez Ferriz (cur.)

La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu

Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2013, p. 199-209

DOI: 10.2436/15.2503.02.40

Juguem a definir la ciència: recursos per treballar el lèxic especialitzat a l'escola¹

Rosa ESTOPÀ

Universitat Pompeu Fabra, Institut Universitari de Lingüística Aplicada

rosa.estopa@upf.edu

Resum

El coneixement de la ciència i la tècnica es representa i es transfereix a través de paraules que tenen un significat especialitzat, precís i concís. L'accés al coneixement especialitzat permet l'ús adequat de la terminologia. Treballar el llenguatge juntament amb el coneixement científic des dels inicis és crucial. En el projecte «Jugant a definir la ciència» (I i II) partim del supòsit que les bases del coneixement especialitzat es comencen a adquirir en els primers anys de vida d'una persona. El nostre objecte d'estudi és elaborar recursos per treballar amb les paraules bàsiques de la ciència com ara *aigua, espai, estrella, cervell, gel, mort, sol, calor, velocitat, aire, vida*, etc. en el context dels escolars dels primers cicles de l'ensenyament obligatori, és a dir, nens i nenes de primer, segon i tercer de primària.

PARAULES CLAU: terminologia, ciència, llengua, recursos didàctics, lèxic, diccionari, jocs, escola.

1. Aquest projecte s'ha desenvolupat en el marc de diversos projectes finançats amb fons públics: «Jugando a definir la ciencia» (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Programa de Cultura científica y de la Innovación, 2011, FECYT-FCT-11-2501; IP: Rosa Estopà); «Jugando a definir la ciencia (2): Laboratorios de palabras» (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Programa de Cultura científica y de la Innovación 2012, FECYT-FCT-12-4482; IP: Rosa Estopà); «Jugant amb les paraules de la ciència» (Departament d'Economia i Coneixement, Secretaria d'Universitats i Recerca, Ajudes per al finançament d'actuacions en l'àmbit de la divulgació científica, 2012, 2012ACDS00050, IP: Rosa Estopà). I ha comptat amb la col·laboració de la Secció de Ciències i Tecnologia de l'Institut d'Estudis Catalans i de l'Institut Universitari de Lingüística Aplicada de la Universitat Pompeu Fabra. Per a més informació podeu consultar el web del projecte a <http://defciencia.iula.upf.edu>.

Abstract: *Let's play to define science: resources for working the specialized lexicon*

The knowledge of science and technology is represented and transferred through words that have a specialized, precise and concise meaning. Having access to specialized knowledge allows an appropriate use of terminology. Working on language, together with scientific knowledge from the very beginning, is crucial. In the project *Jugando a definir la ciencia* (I and II) (Playing to define science) we assume that the bases of specialized knowledge begin to be acquired at a very early age of a person. The object of our study is to create resources to work with basic scientific words such as *water, space, star, brain, ice, death, sun, heat, speed, air, life*, etc. in the context of the first three years of compulsory primary school education in Spain, that is, pupils aged from six to nine.

KEY WORDS: terminology, science, language, didactic resources, vocabulary, dictionary, games, school.

1. INTRODUCCIÓ

Els ensenyants que es proposen ajudar els nens i nenes a ser més competents en el coneixement i en la pràctica d'una llengua valoren la importància de treballar el lèxic a l'aula. Tanmateix aquest axioma no sempre es dona en l'ensenyament del coneixement científic. Així i tot, autors com Marzano i Pickering (2005) defensen que:

«Given the importance of background knowledge and the fact that vocabulary is such an essential aspect of it, one of the most crucial services that teachers can provide, particularly for students who do not come from academically-advantaged backgrounds, is systematic instruction in important academic terms.» (Marzano i Pickering, 2005: 3).

Segons aquests experts en didàctica de la ciència, «without a basic knowledge of these terms, students will have difficulty understanding information they read or hear. Knowledge of important terms is critical to understanding any subject». (Marzano i Pickering, 2005: 2-3). Així, en qualsevol matèria curricular es necessita realitzar un treball específic en terminologia.

Atès, doncs, que no hi ha ciència sense llenguatge per denominar-la, referir-la o comunicar-la, el projecte de recerca sobre terminologia escolar «Jugant a definir la ciència» considera indispensable treballar el lèxic, juntament amb el coneixement científic, des de les etapes més inicials de l'aprenentatge. Per aquest motiu l'objecte d'estudi fonamental del projecte són les **paraules bàsiques** de la **ciència** en el context de l'**ensenyament obligatori**.

Marzano i Pickering (2005: 14-15) van establir una escala per treballar el vocabulari acadèmic a l'aula que ha guiat el desenvolupament dels diversos recursos

que hem dissenyat. Aquesta escala, l'**escala Tennessee**, es divideix en sis etapes o fases:

Primera etapa

Proporcionar una descripció, explicació o exemple de cada terme nou.

Segona i tercera etapa

Preguntar als estudiants que expliquin amb les seves paraules què entenen per cada terme i demanar-los que en facin una representació gràfica, ja sigui a través d'un dibuix, un símbol, un gràfic, etc.

Quarta etapa

Elaborar un diccionari personal amb els termes treballats.

Cinquena etapa

Pensar i discutir sobre els termes i sobre les seves explicacions amb altres estudiants, per parelles, per grups.

Sisena etapa

Jugar amb les paraules de ciència.

Tot i que els autors no ho especifiquen, l'ordre d'aplicació de les etapes no sembla significatiu. Per tant, es poden variar i intercanviar les fases proposades.

En el projecte «Jugant a definir la ciència» hem seguit l'escala Tennessee pensada per a l'aprenentatge i reforç dels termes, i hem elaborat eines i recursos adequats per a cada una de les etapes. Hem centrat el disseny dels materials en els primers cursos de l'ensenyament obligatori, és a dir, hem adequat els recursos proposats especialment a nens i nenes entre 6 i 9 anys.

2. RECURSOS PER TREBALLAR EL LÈXIC A L'ESCOLA

Els recursos per treballar el lèxic amb els nens i nenes de primer a tercer de primària que hem desenvolupat i que poden ser útils en les diverses etapes proposades a l'escala Tennessee pels autors nord-americans són els següents:

- Un diccionari de ciència
- El Club Lèxic
- El Microscopi
- Juga amb paraules de ciència

2.1. *El diccionari*

El diccionari (primera fase) —que és el llibre que explica què signifiquen les paraules d'una llengua o d'un determinat tema—, sembla que ha de ser un dels recursos bàsics per consultar a l'aula en tot moment.

No obstant això, moltes llengües —com és el cas del català— no disposen de diccionaris per a tots els nivells escolars. En el marc de la lexicografia escolar en català, hi ha un buit pel que fa als diccionaris per als nens i nenes més petits, els que s'inicien en l'alfabetització. De fet, a les escoles de l'Estat espanyol el diccionari no s'introdueix curricularment fins com a mínim a tercer i sobretot és a quart i a cinquè de primària on es comença a utilitzar regularment. Però aquesta no és la situació d'altres sistemes escolars (com ara el brasiler, el britànic o el francès) en què compten amb almenys dos diccionaris tipus més, abans que els nostres escolars.

Tenint en compte aquesta mancança lexicogràfica vam elaborar el *Petit diccionari de ciència*² (2012), que és un diccionari construït col·laborativament amb tot el saber acumulatiu, científicament positiu, que tenen els nens i nenes de 6 a 8 anys (ESTOPÀ, 2011).

El fet que tradicionalment les definicions siguin molt rígides, amb pocs exemples i amb paraules poc planeres i molt específiques, ha conduït a pensar que les definicions no eren recomanables per aprendre vocabulari. Per això vam apostar per un diccionari per explicar-lo als nens i nenes per altres nens i nenes.

El *Petit diccionari de ciència* conté 100 termes bàsics (*aigua, aire, calor, cervell, espai, termòmetre, vida*, etc.) que corresponen a 126 accepcions distintes. Cada una de les entrades inclou la categoria gramatical, una explicació i un dibuix.

L'explicació del terme és una narració de com el nen defineix aquesta paraula, de com l'entén, de què significa per a ell. És una definició lexicogràficament poc canònica. Sempre és oracional i la majoria de vegades composta de més d'una oració. La informació està ordenada seguint la importància que els nens han donat a les característiques semàntiques que han explicat. Les dues fórmules més usades per iniciar l'explicació-definició d'un terme són «X és un...» o «Quan X...».

Les relacions de funció i de part-tot són les més recurrents en les explicacions dels nens i nenes (Cornudella *et al.*, 2013). Como ja és sabut, els interessa més per què serveixen les coses que què són. Consegüentment, la relació funcional és més rellevant que l'ontològica. A més, les explicacions dels nens i nenes estan estreta-

2. El *Petit diccionari de ciència* (2012) s'ha traduït al castellà: *Mi primer diccionario de ciencia* (2013).

ment relacionades amb els seu context experimental; per això, els exemples i les relacions amb el context són tan significatius per entendre les paraules (DE POSADA, 1996). En conseqüència, hem optat per incloure el màxim nombre de contextos que apropin el nen a la seva realitat més propera.

Com un complement al *Petit diccionari de ciència*, vam construir el *Petit Imaginari de ciència* (2013). Es tracta d'una obra que recull les idees culturals i imaginàries que tenen els nens i nenes sobre les mateixes paraules que s'inclouen en el *Petit diccionari de ciència*. Són idees que s'allunyen de les idees científiques; per això, es converteix en una eina complementària per al mestre i fins i tot per al nen que pot contrastar les explicacions i adonar-se de què forma part del coneixement científic i què és fruit d'un altre tipus de coneixement que és també vàlid, però que forma part d'una altra manera de veure i entendre el món.

2.2. El Club Lèxic

Per elaborar el *Petit diccionari de ciència* vam utilitzar les explicacions i dibuixos de 500 nens. Del treball fet amb aquests nens en vam extreure un benefici bilateral perquè a) els alumnes ens van fornir del material necessari per fer el diccionari, alhora que b) van treballar diverses competències, com ara la categorització, l'expressió escrita, la representació gràfica, l'enriquiment de vocabulari, la comprensió lectora. Aquests bons resultats ens van conduir a la construcció d'una plataforma digital que facilités un treball similar a moltes més escoles. A més, la prova pilot es va fer només en català i ara, a través de la plataforma digital, es pot usar tant en català com en castellà, tot i que es pot adaptar fàcilment a qualsevol altra llengua.

El Club lèxic (<http://defciencia.iula.upf.edu/ClubLexicografs>) permet explicar i dibuixar paraules (segona i tercera fase) i també guardar tot aquest material en un portafolis digital que després es pot imprimir en format diccionari individual (quarta etapa). D'aquesta manera, els mestres i els pares sempre poden fer un seguiment de tot el que va elaborant un nen al llarg del curs, i fins i tot en cursos diferents.

El Club LÈXIC, per respectar les lleis de protecció i propietat intel·lectual dels menors, ofereix dos perfils d'usuari: un per als que hi vulguin col·laborar de manera anònima i puntual i un altre amb més funcionalitats per als que hi vulguin col·laborar de manera constant. Aquesta plataforma pot usar-se durant tot l'ensenyament obligatori. El Club LÈXIC és un recurs obert que fomenta i facilita el treball del lèxic, el coneixement científic i la tecnologia.

La pantalla inicial del Club LÈXIC és la següent:



FIGURA 1. Pàgina principal del Club LÈXIC

I a continuació reproduïm una captura de la consulta del portafolis individual:

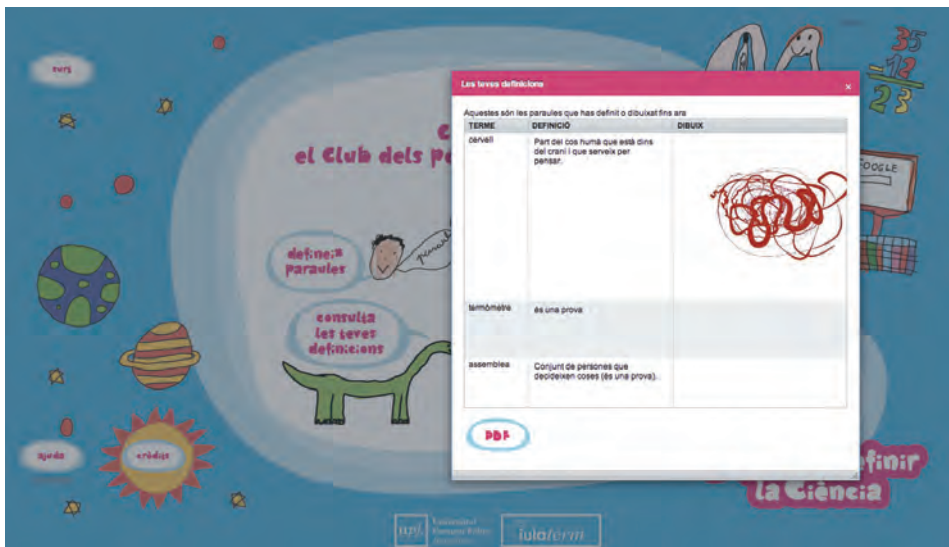


FIGURA 2. Captura de pantalla de la «Consulta de les teves definicions» del Club LÈXIC

El Club LÈXIC està connectat a la base DicCiència i d'aquesta manera el projecte es retroalimenta per poder elaborar nous recursos per treballar el lèxic, tal com es mostra en el diagrama següent:

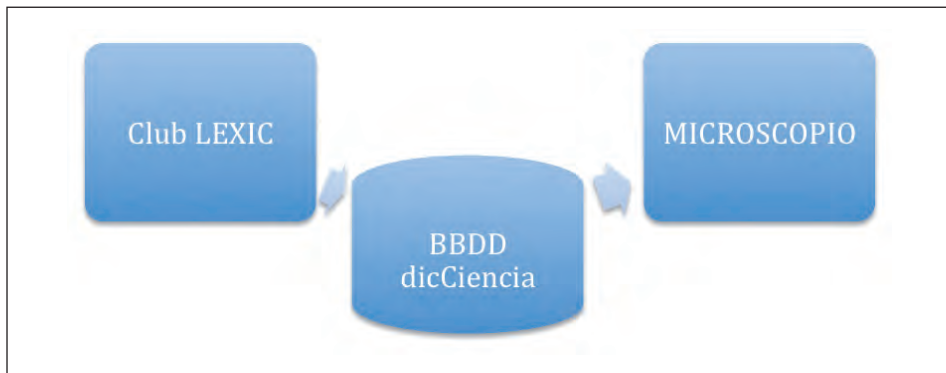


FIGURA 3. Diagrama de flux del projecte «Jugant a definir la ciència»

2.3. *El Microscopi*

El Microscopi (Cornudella *et al.*, 2013) és una aplicació web (<http://defciencia.iula.upf.edu/Microscopi>) pensada, entre d'altres destinataris, per al professional de l'educació, que recull definicions de termes de ciència fetes per nens i nenes d'entre 6 i 14 anys, així com altres informacions obtingudes a partir de l'anàlisi d'aquestes definicions.

Un col·lectiu destinatari del Microscopi són els mateixos nens i nenes. És útil a classe a l'hora de compartir i discutir sobre termes, per poder mostrar més explicacions i dibuixos d'altres nens i nenes (cinquena fase), per poder contrastar la informació. Per exemple, en aules d'escoles rurals, amb pocs alumnes d'un mateix cicle, aquesta informació ajuda a completar la visió comuna i a fer un treball més col·laboratiu.

El Microscopi conté les explicacions i els dibuixos de les paraules que els nens i nenes van enviant a través del Club LÈXIC. El funcionament de l'aplicació és el següent: mitjançant un selector (temàtic o alfabètic), l'usuari tria la fitxa d'un terme. Un cop seleccionat el terme, es mostren les definicions emmagatzemades a DicCiència que provenen del Club LÈXIC, una selecció de dibuixos, una selecció de fotografies i un conjunt d'enllaços a definicions del terme de diverses obres de referència. A continuació es mostra informació de cada accepció del terme. Cada accepció presenta una categorització d'idees, les expressions fraseològiques relacionades amb l'accepció, una llista dels termes relacionats dins de DicCiència. Per

tal d'il·lustrar el tipus d'informació que conté el Microscopi, reproduïm dues pantalles de l'aplicació:



FIGURA 4. Pàgina principal del Microscopi

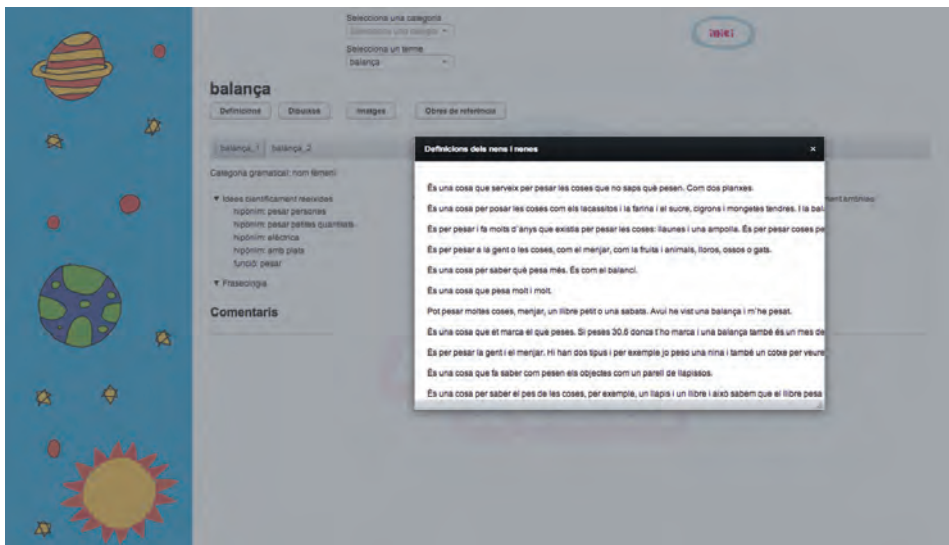


FIGURA 5. Consulta de les definicions del mot *balança* al Microscopi

2.4. *Juga amb paraules de la ciència*

El joc és present en totes les cultures perquè és una eina necessària en el desenvolupament de les habilitats socials, cognitives, físiques i emocionals, durant totes les etapes de la infància. El joc, però, és un dels recursos més infrautilitzats a l'escola per treballar el vocabulari especialitzat o acadèmic. Així, per completar les fases del treball amb el lèxic acadèmic proposades per Marzano i Pickering (2005), vam elaborar jocs que reforcessin el treball de lèxic que et permet accedir i entendre el coneixement especialitzat. L'objectiu és travar el significat de mots de la ciència amb la seva forma i la seva representació gràfica de manera lúdica. Aquestes relacions són fonamentals per tal que l'aprenentatge de les ciències sigui sòlid des dels inicis.

En el marc del projecte «*Jugando a definir la ciència (2): Laboratorios de palabras*», hem creat sis jocs que treballen amb les mateixes paraules que s'inclouen en el *Petit diccionari de ciència*:

- La paciència és la mare de la ciència, un joc de cartes.
- Cada ovella amb la seva parella, un joc de memòria.
- Qui no corre vola, un joc de rapidesa.
- Fent i desfent es fa l'aprenent, un trencaclosques.
- On no hi ha cap tot és cua, un dòmino.
- Molta llengua poques mans, un joc d'emboics amb les mans i els peus.

Hem escollit jocs que, en general, els nens i nenes coneguessin i dels quals no haguessin d'aprendre les instruccions bàsiques. A més de treballar els aspectes lingüístics i cognitius dels termes que s'usen quan s'expliquen qüestions científiques (matemàtiques, llengua, medi natural, etc.), cada joc permet treballar diverses capacitats cognitives o locomotores específiques: relació, associació, concentració, memòria, anàlisi, rapidesa, construcció, etc.

Aquests jocs s'han construït en format gegant *Juga amb paraules de la ciència*³ i en format de sobretaula *La maleta viatgera de paraules de ciència*.⁴ Després de nou mesos des de la seva estrena, l'èxit dels jocs és una realitat, tant per la valoració que hem rebut per part dels professionals de l'educació com també pels comentaris que ens fan arribar els nens i nenes quan hi juguen i després de jugar-hi.

Hi ha imatges, testimonis i fotografies tant al web (<http://deficiencia.iula.upf.edu/>) com al Facebook (<https://www.facebook.com/jugant.definirciencia>) i al Twitter (@DefinirCiencia) del projecte.

3. Els jocs gegants són totalment gratuïts. Només cal que una escola o una entitat els sol·liciti a: definir.ciencia@gmail.com

4. Hi ha una maleta disponible a tots els Centres de Recursos Pedagògics de Catalunya.

3. VALORACIONS FINALS

Els recursos que hem desenvolupat per reforçar el lèxic especialitzat, especialment amb nens i nenes de 6 a 9 anys, permeten travar el coneixement conjuntament amb el llenguatge a través d'un procés col·laboratiu. Tots aquests recursos s'encaminen cap a les pràctiques de l'anomenat *design mode*, que és una forma de tractar el coneixement i fer-lo avançar a partir d'idees creatives i de necessitats, que parteix de les creences i que ajuda a exercitar, per exemple, el pensament crític (Bereiter i Scardamalia, 2003).

Comunicar, entendre i explicar els fenòmens científics implica dominar diferents narratives i sempre la terminologia. La introducció i l'assumpció del vocabulari científic estan estretament associades a la comprensió de les idees que representen aquestes paraules, i es volen allunyar d'una forma buida de contingut. No es tracta d'aprendre definicions aïlladament, sinó d'explicar mots i de relacionar-los. Qualsevol recurs que ajudi a enfortir aquests vincles és un pas endavant cap al coneixement de la ciència.

4. BIBLIOGRAFIA

- BEREITER, C.; SCARDAMALIA, M. (2003). «Learning to Work Creatively with Knowledge». A: DE CORTE, E.; VERSCHAFFEL, L.; ENTWISTLE, N.; VAN MERRIËNBOER, J. (ed.). *Powerful Learning Environments: Unravelling Basic Components and Dimensions*. Bingley (Regne Unit): Emerald Group Publishing Limited, p. 55-68.
- CARLETON, L.; MARZANO, R. (2010). *Vocabulary games for the classroom*. Bloomington (Indiana, EUA): Marzano Research Laboratory.
- CORNUDELLA, M.; DOMÈNECH, O.; GRISÓ, S.; LLACH, S. (2013). «El Microscopi: banc obert de definicions terminològiques i catàleg de representacions». Barcelona: XI Jornada de la Societat Catalana de Terminologia «La terminologia en el món educatiu: didàctica, recursos i estratègies». Barcelona: Societat Catalana de Terminologia.
- DE POSADA, J. M. (1996). «Hacia una teoría sobre las ideas científicas de los alumnos: influencia del contexto». *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3): p. 303-314. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona i Universitat de València.
- ESTOPÀ, R. (2011). «Jugant a definir la ciència: un diccionari de mots de ciència fet per i per a nens i nenes». *Terminàlia*, 4: p. 25-33. Barcelona: Societat Catalana de Terminologia.
- ESTOPÀ, R. (dir.) (2012). *Petit diccionari de ciència*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- ESTOPÀ, R. (dir.) (2012). *Petit imaginari de ciència*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- ESTOPÀ, R. (dir.) (2013). *Mi primer diccionario de ciencia*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- ESTOPÀ, R. (2013). «Un diccionario escolar de ciencias. Aplicación del principio de ade-

- cuación a través de una metodología colaborativa». *International Journal of Lexicography*. Oxford: Oxford University Press. (En premsa).
- ESTOPÀ, R.; CORNUDELLA, M. (2013). «El CLUB LEXIC y el MICROSCOPIO, plataformas en línea para construir diccionarios científicos colaborativos en un proyecto universidad-escuela». Girona: UNIVEST, UdG. ISBN 978-84-8458-417-9
- MARZANO, R.; PICKERING, D. (2005). *Building academic vocabulary. Teacher's manual*. Alexandria (Virginia, EUA): Association for Supervision and Curriculum Development.

CRÒNICA DEL CURS 2011-2012

**VI Seminari de Terminologia:
«Terminologia de les ciències de la vida:
criteris i recursos»**

(Les intervencions, enregistrades en vídeo, són accessibles a la videoteca de l'Institut,
a l'enllaç *videoteca.iec.cat/*)

(També hi ha fotos del seminari accessibles a l'enllaç *http://www.iec.cat/scaterm/Butlletins/027.htm*)

Programa del VI Seminari de Terminologia

«Terminologia de les ciències de la vida: criteris i recursos»

Sala Pere i Joan Coromines de l'Institut d'Estudis Catalans, 17 de novembre del 2011

- 10.00 h Inscripció de participants i lliurament de documentació
- 10.30 h *Obertura del seminari*
PATRÍCIA L. VITRI
Vocal d'Activitats de la SCATERM
- 10.35 h *Lliçó*
Problemes plantejats en la cerca en català del terme científic més escaient (en el cas de la biologia): estat actual del llenguatge científic en català
Mercè DURFORT
Professora del Departament de Biologia Cel·lular de la Universitat de Barcelona
Membre de la Secció de Ciències Biològiques
Institut d'Estudis Catalans
- 11.35 h *Pausa cafè*
- 12.00 h *Lliçó*
Recursos terminològics en línia de les ciències de la vida
Ricard ROCA
Societat Catalana de Biologia
Institut d'Estudis Catalans
- 13.00 h *Lliçó*
Criteris terminològics en ciències de la vida i de la salut
M. Antònia JULIÀ
Àrea de Projectes Terminològics
TERMCAT
- 14.00 h *Cloenda*

Presentació del VI Seminari de Terminologia

Agustí Espallargas

Vocal de Comunicació de la SCATERM
Soci de la SCATERM pel Parlament de Catalunya

El seminari anual de terminologia de la SCATERM, que el curs 2011-2012 va dur el títol de «Terminologia de les ciències de la vida: criteris i recursos», va tenir lloc el 17 de novembre al matí a la sala Pere i Joan Corominas de l'Institut d'Estudis Catalans.

Va introduir l'acte Patricia L. Vitri, vocal d'Activitats de la SCATERM, que va donar pas a unes paraules de benvinguda del president de la Societat, Jaume Martí, i va presentar els tres especialistes convidats: Mercè Durfort, catedràtica del Departament de Biologia Cel·lular de la Universitat de Barcelona i membre de la Secció de Ciències Biològiques de l'Institut; Ricard Roca, corrector, biòleg i membre de la Societat Catalana de Biologia; i M. Antònia Julià, terminòloga del TERMCAT i biòloga.

La professora Durfort va començar la seva intervenció, «Problemes terminològics de la biologia cel·lular», amb algunes consideracions a propòsit del treball conjunt entre especialistes i terminòlegs. Va parlar de la necessitat que hi hagi acord entre els diversos agents terminològics i els professors o autors, a partir de la premissa que aquests necessiten sovint l'assistència dels terminòlegs —en el seu cas, en el terreny de la biologia i sobretot en l'àmbit de la docència, però també de la traducció i la recerca. Aquesta assistència s'ha de vehicular amb solucions que siguin clares i precises, i s'han de formular amb l'objectiu de donar seguretat als especialistes, perquè les han de fer servir i perquè puguin transmetre el coneixement especialitzat de la manera més precisa terminològicament i correcta lingüísticament. Un cop fetes aquestes consideracions, Mercè Durfort va parlar de casos terminològics concrets que ha hagut de tractar i que li han plantejat algun problema denominatiu o conceptual, i pels quals ha pogut —generalment— trobar solucions «en la cerca en català del terme científic més escaient». Així, va exemplificar casos de manteniment o rebuig de denominacions dobles; d'ús i

possible adaptació d'anglicismes, llatinismes o altres manlleus; de desacord amb denominacions proposades; de l'ús de les sigles; de la importància d'una bona delimitació del concepte per a arribar a establir una bona denominació; de la falta de certes denominacions en les fonts oficials; de traduccions controvertides, etc. La participació de diverses veus d'entre els assistents ja des de bon principi —va haver-hi intervencions tant de terminòlegs i lingüistes com de professors i especialistes de l'àmbit— va ajudar a aclarir alguns d'aquests casos i a plantejar-ne d'altres.

Després d'una pausa per al cafè, va ser el torn de Ricard Roca, que va fer una presentació exhaustiva del que ja anunciava el títol de la seva intervenció: «Recursos terminològics en línia de les ciències de la vida». En una primera part dedicada a les taxonomies va presentar els quatre codis de nomenclatura existents —de zoologia, botànica, bacteris i virus— i la manera com estan representats a la xarxa, amb una exposició dels recursos en línia que ofereixen informació relativa als criteris tipogràfics i les convencions en l'escriptura de les nomenclatures i els tàxons, a la formació de les denominacions, a les bases de dades, a les publicacions especialitzades, i a les associacions i comissions internacionals que prenen o difonen decisions sobre aquestes qüestions. La segona part de la intervenció la va dedicar al cas específic dels gens, que també compta amb diversos recursos disponibles en línia; va parlar també de convencions d'escriptura i representació i de les nomenclatures específiques per als gens humans. A partir d'una intervenció, va quedar palès, pel que fa a aquest darrer cas, el fet que les diverses bases de dades no sempre són coherents en les denominacions que ofereixen, cosa que cal tenir en compte a l'hora de consultar-les.

La darrera intervenció del Seminari, «Criteris terminològics en ciències de la vida i de la salut», va anar a càrrec de M. Antònia Julià. Va partir de la definició de criteri terminològic i de la presència necessària i constant d'aquests criteris en el treball terminològic: qualsevol feina terminològica parteix d'un criteri establert o bé pot servir per a crear-ne un de nou. Així, va oferir un panorama general i molt complet del treball del TERMCAT a partir del paper que hi tenen els criteris terminològics, que va anar il·lustrant amb exemples concrets de l'àmbit de les ciències de la salut. Va parlar de l'ús dels criteris en les sessions de normalització i en l'elaboració de productes, en el treball amb els especialistes i professionals sectorials, en les feines d'assessorament i en la traducció de normes d'estandardització, etc. També va destacar la importància de posar els criteris terminològics a disposició dels usuaris. En aquest sentit, i per acabar, va fer referència a la gestió dels criteris un cop creats (com s'apliquen, es difonen i es mantenen).

A part del contingut mateix de les exposicions, destaquem d'aquest VI Seminari el to amè i instructiu que es va anar creant per les intervencions dels especialistes i del públic assistent, i per les respostes que es van donar. Un to propiciat ja

des de la primera intervenció i que es va mantenir al llarg de tot el matí, la qual cosa va donar un caràcter molt participatiu a la trobada.

(Per acabar, voldríem destacar la feina feta per l'ulterior vocal de Programació d'Activitats, Òscar Aznar, en la transcripció de les intervencions dels ponents amb vista a publicar-les en el present volum de les «Memòries de la Societat Catalana de Terminologia».)

Assistents al VI Seminari de Terminologia

Aquesta llista recull totes les persones assistents al VI Seminari de la SCATERM, ordenades alfabèticament pels cognoms.

Òscar AZNAR I ALEMANY
Vilafranca del Penedès (Alt Penedès)

Àngels EGEA I PUIGVENTÓS
Barcelona

Àngels BIARGE I FRANCO
Barcelona

Agustí ESPALLARGAS I MAJÓ
Barcelona

Cristina BOFILL I CARALT
Barcelona

Rosa ESTOPÀ I BAGOT
Girona

Jordi BOVER I SALVADÓ
Barcelona

Glòria FONTOVA I HUGAS
Barcelona

Oriol CABRÉ I FABRE
Cerdanyola del Vallès (Vallès Occidental)

Judit FREIXA I AYMERICH
Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental)

Marta CAMPO I GONZÁLEZ-GARZÓN
Barcelona

Xavier FUENTES I ARDERIU
Barcelona

Núria CASTELLS I QUINTANA
Barcelona

Francesc GALERA I PORTA
Bellaterra (Vallès Occidental)

Guida CUSSÓ I VENTURA
Vic (Osona)

Kenneth JORDAN I NÚÑEZ
Villanueva de Gállego (Saragossa)

Jordi LLEONART I ALIBERAS
Barcelona

Lluc POTRONY I JULIÀ
Barcelona

Sílvia LLOVERA I DURAN
Barcelona

Sara RAMA I PERDIGUERO
L'Hospitalet de Llobregat (Barcelonès)

Sílvia LÓPEZ I CABALLER
Barcelona

Jaume ROCA I VERDAGUER
Terrassa (Vallès Occidental)

Heura MARÇAL I SERRA
Bellaterra (Vallès Occidental)

Núria ROMA I PEIX
Barcelona

Rafael MARCO I MOLINA
Vilafranca del Penedès (Alt Penedès)

Elisabet SOLÉ I SOLÉ
Barcelona

Irene MASCARELLA I VILAGELIU
Barcelona

Albert SOLER I DALMASES
Igualada

Josep M. MESTRES I SERRA
Barcelona

Mireia TOMÀS I GINER
Barcelona

David MIÑANA I GALBIS
Barcelona

Cèlia VENDRELL I XIXONS
Riner (Solsonès)

Salvador PARDO I HERRERO
València

Lluïsa VILAGELIU I ARQUÉS
Barcelona

Jordi PALAU I BATLLE
Barcelona

Patricia Lara VITRI I VIVES
Manacor (Illes Balears)

Mar PONGILUPPI I GOMILA
El Papiol (Baix Llobregat)

**X Jornada de la SCATERM:
«Els manlleus en la terminologia musical»**

(coorganitzada amb la Societat Catalana de Musicologia,
també filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

(Tant la ponència com les comunicacions d'aquesta jornada han estat objecte de publicació, o estan en premsa, a la revista *Terminàlia* i a la revista *Treballs de Sociolingüística Catalana*)
(Hi ha fotos de la jornada accessibles a l'enllaç <http://www.iec.cat/scaterm/Butlletins/030.htm>)

Programa de la X Jornada de la SCATERM

X Jornada de la SCATERM: «Els manlleus en la terminologia musical»

Sala Nicolau d'Olwer de l'Institut d'Estudis Catalans, 24 de maig del 2012

- 9.00 h Inscripció de participants i lliurament de documentació
- 9.30 h *Inauguració de la X Jornada*
Jaume MARTÍ I LLOBET
President de la Societat Catalana de Terminologia
Isidor MARÍ I MAYANS
President de la Secció Filològica de l'Institut d'Estudis Catalans
Jordi RIFÉ I SANTALÓ
Secretari de la Societat Catalana de Musicologia
- 10.00 h *Ponència*
El lèxic musical, un banc d'experimentació sobre els manlleus
Albert ROMANÍ
Filòleg i especialista en la interpretació de música antiga, professor de d'Escola Superior de Música de Catalunya (ESMUC) i de l'Escola Municipal de Música de Can Ponsic
- 11.00 h *Pausa cafè*
- 11.30 h *Comunicacions*
Els manlleus en la terminologia musical catalana
Eva GARCIA i Víctor OLLER
Estudiants de traducció i d'interpretació a la UPF i de piano
La falta de referència lexicogràfica en la terminologia musical per al català
Elisenda BERNAL, UPF
Andreu GALLÉN, músic
La neologicitat en els manlleus: estudi de casos de l'àmbit de la música
Judith FREIXA i Elisabet LLOPART
Observatori de Neologia (OBNEO) de la UPF

13.30 h *Cloenda*
Romà ESCALAS I LLIMONA
Secretari general de l'Institut d'Estudis Catalans i musicòleg

Presentació de la X Jornada de la SCATERM

Agustí Espallargas

Vocal de Comunicació de la SCATERM

Soci de la SCATERM pel Parlament de Catalunya

El dijous 24 de maig al matí va tenir lloc a la sala Nicolau d'Olwer de l'IEC la X Jornada de la SCATERM, sobre «Els manlleus en la terminologia musical», organitzada amb la Societat Catalana de Musicologia. Amb un format reduït respecte de l'habitual, va comptar amb una ponència d'Albert Romaní, filòleg i especialista en música antiga, i tres comunicacions presentades per estudiants i professors universitaris. Del discurs de cloenda se'n va encarregar el musicòleg Romà Escalas, secretari general de l'IEC i delegat d'aquesta institució a la Societat Catalana de Musicologia.

Les paraules de presentació de la Jornada van anar a càrrec de Jaume Martí, president de la SCATERM; de Jordi Rifé, secretari de la Societat Catalana de Musicologia; i d'Isidor Marí, president de la Secció Filològica, que es va congratular de la coorganització de l'activitat per part de dues societats filials.

Albert Romaní, amb la ponència «El lèxic musical, un banc d'experimentació sobre els manlleus», va oferir un panorama del repertori de manlleus que la terminologia musical en català pren de diverses llengües. Romaní va començar amb unes consideracions generals sobre l'enorme presència de manlleus en l'àmbit tractat, dels quals va destacar l'heterogeneïtat formal i de procedència, també des d'un punt de vista històric i diacrònic. Com a concreció d'aquestes consideracions, la comunicació va consistir en una exposició molt completa del que podem trobar en les llengües de les quals el català manlleua termes, històricament o més recentment, com ara l'occità, el francès, l'anglès, l'italià, l'alemany o el castellà, entre d'altres. Va destacar, per a cada cas, els fenòmens més comuns, com ara els diversos tipus i graus d'adaptació al codi, la presència de calcs, l'antiguitat dels manlleus, la relació entre tradicions musicals i culturals diferents, la importància dels xenismes com a termes de gran precisió denominativa des d'un punt de vista tècnic, o la tendència i el comportament dels manlleus més recents, etc. En el cas

del castellà, per la proximitat lingüística i cultural, va destacar el fenomen de la «pseudodescastellanització», que ha provocat algunes adaptacions innecessàries o injustificades, per ultracorrecció, com la pronúncia de *jota* a la catalana o el terme *flamenc*, ja arrelat però de formació molt recent, pel tradicional *flamenco*.

Eva Garcia i Víctor Oller, estudiants de traducció i d'interpretació a la UPF i de piano, van presentar la comunicació «Els manlleus en la terminologia musical catalana». Van exposar un estudi sobre els manlleus amb una primera part restringida al camp de les indicacions de partitura; en concret, les relatives a intensitat, a velocitat o tempo i a tècniques instrumentals. La presència de manlleus en aquestes indicacions, i el fet que s'adaptin o no, varia segons les llengües i segons el gènere (clàssica, rock o jazz, etc.); pel que fa a l'adaptació o a la traducció sembla que també hi influeixen qüestions pragmàtiques o d'ús, com l'ús en contextos més o menys especialitzats. La segona part la van dedicar a la denominació dels estils musicals, amb què van arribar a la conclusió general que la tendència és adaptar la forma del terme en les denominacions dels estils més antics, però també en les denominacions d'estils del s. xx si pertanyen a la música «culta», i, en canvi, no adaptar les denominacions relatives a estils més recents i populars.

Elisenda Bernal, de la UPF, i Andreu Gallén, músic, van dedicar la seva comunicació a «La falta de referència lexicogràfica en la terminologia musical per al català». Es tracta d'un treball dedicat, primer, a analitzar la presència de termes de música —manlleus o no— en el diccionari normatiu i el tractament lexicogràfic que hi reben; i, després, a fer una anàlisi dels diversos diccionaris i vocabularis especialitzats de música publicats en català (n'havien estudiat la selecció de la nomenclatura, el tractament dels manlleus, la presentació de la informació gramatical, la redacció de les definicions, si n'hi havia, etc.). El treball els ha fet concloure que fa falta un diccionari musical de referència per a la llengua catalana i que aquesta obra hauria de contenir, idealment, informació multilingüe. Aquesta mancança és urgent si es vol garantir que els musicòlegs, els músics, els traductors i els lingüistes que s'enfronten a textos d'aquesta especialitat en català puguin fer la seva feina d'una manera més segura i fiable.

Judit Freixa i Elisabet Llopart, de l'Observatori de Neologia (OBNEO) de la UPF, van presentar «La neologicitat en els manlleus: estudi de casos de l'àmbit de la música». A partir d'un corpus limitat de textos de premsa escrita buidats a l'OBNEO, van analitzar els manlleus de l'àmbit de la música que són neologismes, en el marc d'un estudi més ampli dedicat a la relació entre neologicitat i manlleus en general. L'estudi es concretava en l'anàlisi i tractament estadístic de les dades des de diversos punts de vista: la distribució dels manlleus neològics per llengües i la correlació amb els diversos estils musicals; la freqüència i el grau d'implantació; el grau d'adaptació; l'estabilització en la llengua d'arribada, i el grau de novetat en la llengua d'origen. Aquesta anàlisi els va permetre d'arribar a conclusions sobre

l'estabilització de manlleus —l'estabilització en l'ús és més alta que la que trobem en la neologia d'altres àmbits— i sobre tendències en l'estudi de la neologicitat —s'estableixen relacions entre neologicitat, àmbit temàtic i llengua d'origen.

Abans de tenir el debat final de la Jornada i de llegir-ne les conclusions, Romà Escalas va fer un breu discurs de cloenda dedicat a alguns casos d'assimilació de denominacions amb un canvi posterior en el referent, fenomen que passa sovint amb els termes que són noms d'instruments.

Assistents a la X Jornada de la SCATERM

Aquesta llista recull totes les persones assistents a la X Jornada de la SCATERM, ordenades alfabèticament pels cognoms.

Jaume AYATS I ABEYÀ
Barcelona

Agustí ESPALLARGAS I MAJÓ
Barcelona

Òscar AZNAR I ALEMANY
Vilafranca del Penedès (Alt Penedès)

Glòria FONTOVA I HUGAS
Barcelona

Elisenda BERNAL
Barcelona

Judit FREIXA I AYMERICH
Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental)

Cristina BOFILL I CARALT
Barcelona

Núria FUSTER I MESTRE
Barcelona

Ester BONET I SOLÉ
Barcelona

Andreu GALLÉN
Barcelona

Jordi BOVER I SALVADÓ
Barcelona

Eva GARCIA I PINOS
Localitat

Àngels EGEA I PUIGVENTÓS
Barcelona

Mireia HERNÁNDEZ
Localitat

Romà ESCALAS I LLIMONA
Vilanova i la Geltrú (Garraf)

Carles ILL
Vilanova i la Geltrú (Garraf)

Josep M. JOVELLS I SALVIA
Golmés (Pla d'Urgell)

Jordi PALAU I BATLLE
Barcelona

Elisabet LLOPART
Vilafranca del Penedès (Alt Penedès)

Salvador PARDO I HERRERO
València

Sílvia LLOVERA I DURAN
Barcelona

Berta RIBÉ I CUNILL
Barcelona

Mercè LORENTE I CASAFONT
Barcelona

Jordi RIFÉ I SANTALÓ
Barcelona

Heura MARÇAL I SERRA
Barcelona

Albert ROMANÍ I TURULLOLS
Barcelona

Isidor MARÍ I MAYANS
Vilassar de Mar (Maresme)

Joan M. ROMANÍ I OLIVÉ
Barcelona

Jaume MARTÍ I LLOBET
Barcelona

Miquel-Àngel SÀNCHEZ I FÈRRIZ
Barcelona

Irene MASCARELLA I VILAGELIU
Barcelona

Margarida SANJAUME
Barcelona

Josep M. MESTRES I SERRA
Barcelona

Montserrat SENDRA I ROVIRA
El Vendrell (Baix Penedès)

Lluís MILLET I HORAS
Localitat

Elisabet SOLÉ I SOLÉ
Barcelona

M. Teresa MIRET I MESTRE
Sant Pere de Ribes (Garraf)

Elisenda VILAJOLIU I GALCERAN
La Sentiu de Sió (Nogera)

Víctor OLLER I SEGURA
Localitat

CRÒNICA DEL CURS 2012-2013

**VII Seminari de Terminologia:
«La nomenclatura química de la IUPAC en català»**

(coorganitzat amb la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona i amb la Societat Catalana de Química, també filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

(Hi ha fotos del seminari accessibles a l'enllaç <http://www.iec.cat/scaterm/Butlletins/033.htm>)

Programa del VII Seminari de Terminologia

«La nomenclatura química de la IUPAC al català»

Aula Magna Enric Casassas de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona,
16 de novembre del 2012

- 9.30 h Inscripció de participants i lliurament de documentació
- 10.00 h *Obertura del seminari*
- 10.05 h **L'adaptació dels llibres de la IUPAC al català**
Salvador ALEGRET
Departament de Química de la Universitat Autònoma de Barcelona
Membre de la Societat Catalana de Química, filial de l'IEC
- 10.40 h **Nomenclatura de química orgànica**
Àngel MESSEGUER
Departament de Química Orgànica de la Universitat de Barcelona
Membre de la Societat Catalana de Química, filial de l'IEC
- 11.15 h *Pausa cafè*
- 11.45 h **Nomenclatura de química inorgànica**
Joaquim SALES
Departament de Química Inorgànica de la Universitat de Barcelona
Membre de la Societat Catalana de Química, filial de l'IEC
- 12.20 h **Les magnituds, les unitats i els símbols en química física**
Josep M. MESTRES
Servei de Correcció Lingüística de l'Institut d'Estudis Catalans
Membre de la Societat Catalana de Terminologia, filial de l'IEC

13.00 h **Nomenclatura de química analítica**

Òscar AZNAR

Màster en anàlisi química, UB

Membre de la Societat Catalana de Terminologia, filial de l'IEC

13.40 h *Cloenda*

Presentació del VII Seminari de Terminologia

Agustí Espallargas

Vocal de Comunicació de la SCATERM

Soci de la SCATERM pel Parlament de Catalunya

El Seminari de Terminologia de la SCATERM de la tardor del 2012, sobre «La nomenclatura química de la IUPAC al català», tingué lloc el 16 de novembre al matí a l'aula Magna Enric Casassas de la Facultat de Química de la Universitat de Barcelona, i comptà amb la col·laboració d'aquesta Facultat i de la Societat Catalana de Química (SCQ).

El Seminari va oferir ponències a càrrec de Salvador Alegret, Àngel Messguer, Joaquim Sales, Josep M. Mestres i Òscar Aznar. Va conduir les intervencions Àngels Egea, vocal de la SCATERM, en féu la presentació Jaume Martí (president de la SCATERM) i la cloenda Pere Lluís Cabot (degà de la Facultat de Química de la UB).

La primera intervenció va ser a càrrec de Salvador Alegret (UAB i SCQ), que va fer una revisió general de «L'adaptació dels llibres de la IUPAC al català». Alegret va parlar de l'interès històric per l'establiment d'una nomenclatura química normalitzada i de les recomanacions que la IUPAC difon amb aquest objectiu. Així, la IUPAC compta, des que es va fundar, amb comissions de nomenclatura que treballen amb l'objectiu explícit de facilitar l'estandardització i la comunicació. Alegret va assenyalar que, tanmateix, la tasca de la IUPAC en la normalització terminològica és, en general, poc innovadora i massa deutora de la tradició, com ho il·lustra el fet de voler —o haver de— mantenir i divulgar diversos sistemes de nomenclatura, els quals s'han anat superposant al llarg dels anys i no sempre són coherents entre si. Els treballs de la IUPAC —especialment els seus coneguts llibres o manuals— s'han difós també per mitjà de traduccions i adaptacions a llengües altres que l'anglès, tot i que aquesta feina no s'ha fet d'una manera sistemàtica ni regular. En totes les adaptacions catalanes, editades per l'Institut d'Estudis Catalans, especialistes i terminòlegs han hagut d'aplicar una sèrie de criteris lingüístics i terminològics específics del treball terminològic.

Àngel Messeguer, de l'Institut de Química Avançada del CSIC, va parlar de la «Nomenclatura de química orgànica», és a dir, de l'adaptació del llibre blau de la IUPAC, obra avui exhaurida. Messeguer va parlar de la necessitat de disposar d'una nomenclatura sistemàtica en aquest camp i va presentar alguns problemes per a l'establiment d'unes regles generals que siguin útils i comprensibles. Com a coautor de l'adaptació del llibre blau, va parlar de primera mà de la manera com es va elaborar aquesta adaptació, en què es van fer prevaler criteris com el respecte pel «geni de la llengua», l'adopció de formes que fossin identificables respecte de les originals angleses, amb l'ajut i l'aval de les formes adoptades en les versions italiana i francesa, i els antecedents existents en català (Fabra, GEC i altres compilacions i materials). En un pla més general, va concloure que l'objectiu de l'estandardització terminològica en la química ha de ser la fixació, entesa, però, com una cosa dinàmica; i que en aquesta tasca cal comptar amb la implicació dels organismes oficials normalitzadors (IEC, Termcat, etc.), dels especialistes (societats filials de l'IEC, entre altres) i també del sector de l'ensenyament. Cal també reivindicar la feina de recepció i divulgació feta pels mitjans de comunicació i pels usuaris. En definitiva, cal treballar per oferir unes eines d'estandardització al màxim de pràctiques i vetllar perquè flueixi la comunicació entre els experts i professionals de la química.

Joaquim Sales (UB i SCQ) va dedicar el temps que tenia assignat a parlar de la «Nomenclatura de química inorgànica» i, en concret, de l'adaptació del llibre vermell de la IUPAC. Després d'una introducció històrica general sobre els objectius i la necessitat de fixar i normalitzar la nomenclatura de química inorgànica —en un plantejament semblant al que havien exposat els dos ponents que el van precedir—, es va centrar a fer una descripció dels diversos tipus de denominacions existents (noms trivials, noms semisistemàtics i noms sistemàtics), de les diverses nomenclatures (de composició, de substitució i d'addició o coordinació) i dels tipus de fórmules (empíriques, moleculars o estructurals), amb exemplificacions de cada cas. Va acabar reconeixent la feina i els propòsits de la IUPAC i assenyalant les limitacions que es poden trobar en la praxi de la sistematització terminològica en aquest àmbit.

Josep M. Mestres, cap del Servei de Correcció Lingüística de l'IEC, va començar parlant de la importància de poder disposar d'una simbologia unificada en l'àmbit de les ciències en general. Després de presentar els manuals «de colors» de la IUPAC, va centrar-se a parlar de «Les magnituds, les unitats i els símbols en química física» —matèria continguda en el llibre verd—, en una ponència especialment adreçada als correctors i revisors lingüístics que s'hagin d'enfrontar a textos especialitzats que en continguin, especialment pel que fa als esculls ortotipogràfics. Va parlar de la gènesi del manual esmentat i de les diverses edicions en anglès i en català. Així, va descriure les característiques i l'estructura de les edici-

ons catalanes, i també va presentar les modificacions i les novetats de la tercera edició anglesa respecte de la segona —continguts nous, esmenes destacables i suppressions o absències, amb la rellevància que això té des del punt de vista ortotipogràfic. Finalment, va destacar que el llibre verd ha esdevingut, a còpia de millores, una obra pluridisciplinària de referència.

Òscar Aznar (màster en anàlisi química i traductor, i vocal de la Junta de la SCATERM) va parlar de la història, l'estructura i l'adaptació al català del llibre taronja de la IUPAC, és a dir, del *Compendi de nomenclatura en química analítica*. Així, va parlar de les característiques de l'edició catalana actual, apareguda el 2007, adaptació en la qual es van introduir millores respecte de l'original anglès, quan era lícit de fer-ho segons criteris normatius i terminològics consensuats. El gruix de l'exposició la va dedicar a revisar el contingut de l'obra a partir d'observacions terminològiques relatives a termes i magnituds, la presentació de resultats experimentals, la termodinàmica de les solucions i diversos tipus d'anàlisis, mètodes i processos. Una part especialment interessant de la versió catalana del llibre taronja és l'índex global de termes, que constitueix, de fet, un vocabulari de química analítica bilingüe (anglès i català). Oscar Aznar va concloure que el *Compendi* és una obra molt útil i d'alta qualitat, i que és recomanable d'acompanyar-lo del llibre de text *Anàlisi química quantitativa*, de Harris, i del llibre daurat de la IUPAC en línia (GOLD-W).

La Junta de la SCATERM agraeix la bona disposició i la implicació de la Facultat de Química per a la celebració del VII Seminari a la seva seu, i es congratula de la bona assistència de públic, ja que es va arribar a una seixantena llarga d'inscrits.

Assistents al VII Seminari de Terminologia

Aquesta llista recull totes les persones assistents al VII Seminari de la SCATERM, ordenades alfabèticament pels cognoms.

Immaculada ANGURELL I PURRONY
Barcelona

Josep Joan CENTELLES I SERRA
Barcelona

Jordi ARAMON
Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental)

Elena CERDEIRAS
Barcelona

Òscar AZNAR I ALEMANY
Vilafranca del Penedès (Alt Penedès)

Elisenda CIRERA I DOMÈNECH
Barcelona

Coral BARRACHINA I GONZÀLEZ
Foios (València)

Ramon COMPANYÓ I BELTRÁN
Barcelona

Pere Lluís CABOT I JULIÀ
Barcelona

Ramon COSTA I SALA
Barcelona

Núria CASTELLS I QUINTANA
Barcelona

Margarita CRESPO I VICENTE
Barcelona

Amparo CAUBET I MARÍN
Barcelona

Jordi CUADROS I MARGARIT
Barcelona

Rosa Maria CEDER I CANALS
Barcelona

Marta DALMASES I SECANELL
Igualada (Anoia)

Lucía d'ANDREA I RODRÍGUEZ-VIDA
Barcelona

Margarita GARRIGA I GORINA
Sabadell (Vallès Occidental)

Mercè DEUMAL I SOLÉ
Barcelona

Jordi GINER I ROS
Barcelona

Josep-Maria DOMINGO I GARCIA
Vilassar de Dalt (Maresme)

Arnald GRABULOSA I RODRÍGUEZ
Barcelona

Àngels EGEA I PUIGVENTÓS
Barcelona

Dolors JOVELL I BRUNET
Barcelona

Miquel ERRA I GALLACH
Manlleu (Osona)

Anna DE JUAN I CAPDEVILA
Barcelona

Agustí ESPALLARGAS I MAJÓ
Barcelona

Montserrat LLAURADÓ I TARRAGÓ
Barcelona

Joan-Antoni FARRERA I PIÑOL
Barcelona

Anna LLOBET I SOLÉ
Barcelona

Josep M. FERNÁNDEZ
Barcelona

José Fermín LÓPEZ I SÁNCHEZ
Barcelona

Montserrat FERRER I GARCIA
Barcelona

Mercè LORENTE I CASAFONT
Barcelona

Antonio FLORIDO I PÉREZ
Barcelona

Joan Albert MACH
Barcelona

Judit FREIXA I AYMERICH
Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental)

Mercè MALGOSA I MORERA
Terrassa (Vallès Occidental)

Xavier FUENTES I ARDERIU
Barcelona

Heura MARÇAL I SERRA
Bellaterra (Vallès Occidental)

Francesc GALERA I PORTA
Bellaterra (Vallès Occidental)

Maria Àngels MARTÍNEZ I SALOM
Llucmajor (Mallorca)

Lorenzo GALLEGO I BORGHINI
Barcelona

Anna MASSOT
Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental)

Vicente MERCHÁN I SANCHO
Barcelona

Antoni ROCA I VALLMAJOR
Barcelona

Àngel MESSEGUER I PEYPOCH
Barcelona

Laia ROS I BLANCO
Torelló (Osona)

Josep M. MESTRES I SERRA
Barcelona

Núria RUIZ I MORILLAS
Tarragona

Lourdes MESTRES I VILA
Barcelona

Miquel-Àngel SÀNCHEZ I FÈRRIZ
Barcelona

M. Teresa MIRET I MESTRE
Sant Pere de Ribes (Garraf)

Maria SARRET I PONS
Barcelona

Ernesto NICOLÁS I GALINDO
Barcelona

Antoni SOLÀ I FISAS
Barcelona

Agnès PALTOR I LLUÍS
Barcelona

Elisabet SOLÉ I SOLÉ
Barcelona

Salvador PARDO I HERRERO
València

Mireia TOMÀS I GINER
Barcelona

Josep Lluís PAU I ROIGÉ
Reus (Baix Camp)

Xavier TOMÀS I MORER
Barcelona

Albert PERERNAU I BORRALLERAS
Badia del Vallès (Vallès Occidental)

Fèlix URPI I TUBELLA
Barcelona

Mercè REQUESENS I TORRELLES
Cambrils (Baix Camp)

Elisenda VILAJOLIU I GALCERAN
La Sentiu de Sió (Noguera)

Jordi ROBLES I BRAU
Barcelona

**XI Jornada de la SCATERM:
«La terminologia en el món educatiu:
didàctica, recursos i estratègies»**

(coorganitzada amb el Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats
en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya)

(Hi ha fotos de la jornada accessibles a l'enllaç <http://www.iec.cat/scaterm/Butlletins/036.htm>)

Programa de l'XI Jornada de la SCATERM

«La terminologia en el món educatiu: didàctica, recursos i estratègies»

Sala Ramon Fuster del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres
i en Ciències de Catalunya (CDL) 10 i 11 de maig del 2013

PRIMERA SESSIÓ: Divendres 10 de maig

- 16.00 – 16.30 h Recepció de participants i lliurament de documentació
- 16.30 – 16.40 h *Benvinguda a la Jornada*
Jaume MARTÍ
President de la Societat Catalana de Terminologia
Josefina CAMBRA
Degana del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats
- 16.40 – 17.40 h *Conferència: La difícil recerca de la paraula justa*
Mercè IZQUIERDO
Catedràtica emèrita de Didàctica de les Ciències (UAB)
- 17.40 – 19.00 h *Sessió de comunicacions*
Nomenclatura de química orgànica
Albert ROMANÍ, Escola Superior de Música de Catalunya i membre del
Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats
**El Microscopi: banc obert de definicions terminològiques i catàleg
de representacions**
Miquel CORNUDELLA, Universitat Pompeu Fabra
Ona DOMÈNECH, Universitat Oberta de Catalunya
Sílvia GRISÓ, Universitat Pompeu Fabra
Sílvia LLACH, Universitat de Girona
**La construcció de significat per al terme *competència* en formació
professional química**
Antònia VIA, INSM Narcís Monturiol de Barcelona

- 19.00 – 19.30 h Pausa
- 19.30 – 21.00 h *Taula rodona: La terminologia dins i fora de l'aula: on i en quin estat la trobem?*
 Lluís PAYRATÓ (moderador), Departament de Filologia Catalana (UB)
 Aureli CAAMAÑO, prof. de secundària i membre Junta de Govern del CDL
 Jaume RÍOS, cap d'edicions de l'editorial TEIDE
 Xavier FARGAS, Àrea de Productes i Serveis del TERMCAT

* * *

SEGONA SESSIÓ: Dissabte 11 de maig

- 09.00 – 09.30 h Recepció i distribució dels participants
- 09.30 – 10.50 h *Tallers simultanis*
Jugant a definir la ciència: recursos per treballar el lèxic especialitzat a l'escola
 Rosa ESTOPÀ, Departament de Traducció i Ciències del Llenguatge (UPF)
Eines a l'abast per al treball de la terminologia a l'aula
 Eva CABRERA, planificadora lingüística (Generalitat de Catalunya)
- 11.00 – 12.00 h *Conferència: Didàctica del vocabulari general i del vocabulari d'especialitat*
 Joan MALLART
 Catedràtic de Didàctica (Universitat de Barcelona)
- 12.00 – 12.30 h Pausa
- 12.30 – 13.50 h *Tallers simultanis (repetició)*
- 13.50 – 14.00 h Cloenda de la Jornada
 Maria Dolors MARTÍ
 Secretària general del Col·legi de Doctors i Llicenciats

Presentació de l'XI Jornada de la SCATERM

Agustí Espallargas

Vocal de Comunicació de la SCATERM

Soci de la SCATERM pel Parlament de Catalunya

L'XI Jornada de Terminologia de la SCATERM, coorganitzada amb el Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya, va tenir lloc els dies 10 i 11 de maig, en sessions de tarda i matí, respectivament.

Es va celebrar a l'Aula Ramon Fuster del Col·legi i es va dedicar a la terminologia en el món educatiu. La Jornada es va organitzar amb la intenció de reflexionar sobre quina terminologia s'ensenya, explícitament o implícitament, a les aules d'escoles i instituts en les diferents matèries i assignatures, i també de quina manera s'ensenya. Amb un format més extens que el d'altres edicions, l'XI Jornada va constar de dues conferències, quatre comunicacions, una taula rodona i dos tallers.

Després de les paraules d'inauguració de la Jornada, es va entrar en matèria amb la conferència inaugural a càrrec de Mercè Izquierdo (professora emèrita de la UAB, especialista en didàctica de les ciències), titulada «La difícil recerca de la paraula justa». Mercè Izquierdo va parlar sobre la importància de l'itinerari per arribar a trobar la paraula justa, és a dir, per arribar a la denominació precisa d'un concepte o fenomen que volem explicar o descriure (en concret, amb exemples de termes de la química). Aquest itinerari, tan important com el terme a què arribem, s'ha de fer a partir de l'experimentació i la reflexió guiada de l'alumne, de manera que s'arribi a la denominació justa a partir de la comprensió del referent, del fenomen. Izquierdo ho va plantejar a partir d'unes reflexions molt interessants i reveladores sobre el discurs científic —en què és molt important la paraula i la consciència lingüística—, la potenciació de les habilitats cognitives i lingüístiques, la modalització i l'acompanyament de l'alumne, etc., i ho va presentar des de la proclamació del seu interès a desvetllar el gust pel coneixement i des de la defensa d'un dels objectius més nobles associats al compromís educatiu, que és el de formar persones millors.

A continuació es va fer un torn de presentació de quatre comunicacions. La comunicació d'Albert Romani, lingüista, professor de música i expert en música antiga, va tractar l'adquisició i el reconeixement del lèxic culte en un context multilingüe i multidisciplinari, amb una proposta de treball amb fitxes multilingües per a reflexionar i aprendre aquest tipus de lèxic.

El grup de tècnics i investigadors de l'Institut Universitari de Lingüística Aplicada (IULA) de la UPF, format per Miquel Cornudella, Ona Domènech, Sílvia Grisó i Sílvia Llach, van presentar el projecte «El microscopi», una aplicació per a mestres i professors feta a partir de l'estudi lingüístic i terminològic de les dades d'un projecte sobre definicions de paraules de ciència. «El microscopi» forma part d'un projecte més ampli anomenat «Jugant a definir la ciència», del qual també formen part el «Club lèxic» i el «Diccionari de Ciència». Aquest projecte és dedicat a l'adquisició de vocabulari de ciència en les primeres etapes educatives.

Antònia Via, professora de cicles formatius de química, va parlar del concepte de *competència*, en què es basa el disseny del currículum escolar, per oposició als tradicionals «continguts». Va parlar de l'experiència en el seu centre, en què han redefinit aquest concepte perquè els alumnes el puguin entendre —el contextualitzin— i en vagin modificant el sentit segons l'etapa educativa en què es troben, amb la intenció final que la comprensió d'aquest concepte els sigui útil a l'hora de sotmetre's a les avaluacions escolars.

Montserrat Serra, del TERMCAT, va parlar d'aquest centre com a referent en la normalització i la divulgació terminològiques; va explicar com s'elabora un producte terminològic —amb exemples del *Diccionari de Pedagogia* (2011)—, i, finalment, va presentar les eines i els recursos que el portal del TERMCAT ofereix als terminòlegs i als usuaris de llenguatges d'especialitat en general.

La taula rodona «La terminologia dins i fora de l'aula: on i en quin estat la trobem?», que va cloure la sessió del divendres a la tarda, va constituir el nucli de reflexió i debat de la jornada. Per a això es va comptar amb un moderador (Lluís Payrató, professor de la UB), que va introduir i ordenar el debat, i tres convidats experts d'àmbits diversos i un interès terminològic comú: Aureli Caamaño, professor de física i química, com a especialista en l'ensenyament de les ciències; Jaume Ríos, cap d'edicions de l'editorial Teide, com a especialista en llibres de text i la preparació de materials didàctics, i Xavier Fargas, terminòleg del TERMCAT, com a especialista en normalització terminològica. El debat es va tenir al voltant d'una bateria de preguntes prèvies a partir de les quals els participants havien preparat la seva exposició introductòria: com s'ensenyava la terminologia? és adequada la formació en terminologia que tenen els docents? hi ha una gradació en la transmissió de la terminologia en funció dels nivells educatius? quins recursos coneixen o haurien de conèixer els alumnes per a resoldre els dubtes terminològics? hi

ha una bona coordinació en matèria terminològica entre ensenyants, normalitzadors i editorials? A partir d'aquí es va obrir el debat entre els participants a la taula i també amb els assistents a la sessió. En aquest punt es va parlar de la col·laboració necessària entre els diferents agents (els assessors terminològics, els preparadors de materials i els educadors); del paper dels materials didàctics en la transmissió de la terminologia correcta, en el sentit de precisa i vigent; de la posició central i mediatra que ocupa el material de text entre els planificadors i els mestres i alumnes; dels nous models de materials didàctics; i de la implicació dels docents en la transmissió conscient del llenguatge especialitzat, entre altres qüestions.

* * *

Ja en la sessió del matí del dissabte, Rosa Estopà, professora de la UPF i membre de l'IULA, va presentar el projecte «Jugant a definir la ciència», que treballa les definicions de paraules bàsiques de la ciència amb escolars de primer cicle de l'ensenyament obligatori. Amb la part més aplicada del projecte —mitjançant presentacions a les escoles i materials dissenyats *ad hoc* que se'ls proporcionen, i que els participants al taller van poder conèixer— es potencien les habilitats lingüístiques i es treballa l'adquisició de vocabulari i de coneixements culturals i científics en els infants.

La conferència de Joan Mallart, catedràtic de didàctica de la UB, va versar sobre la «Didàctica del vocabulari general i del vocabulari d'especialitat». Es va centrar en la importància de treballar l'adquisició i el desenvolupament del lèxic a l'escola, tant del cabal lèxic d'una llengua, del vocabulari propi de cada parlant, com de la terminologia pròpia de cada disciplina o matèria. Va parlar dels principis per a la didàctica del vocabulari (motivació, seqüenciació, contextualització i integració dels aprenentatges), va destacar la importància del treball amb diccionaris i va proporcionar exemples de tipus d'exercicis específics per a treballar els camps semàntics, les relacions lèxiques (antonímia i sinonímia), la morfologia (derivació i composició), l'enriquiment i assentament del vocabulari, etc.

El segon taller de la Jornada, impartit per Eva Cabrera (planificadora lingüística i professora d'aules d'acollida), va consistir en una revisió, amb exercicis sobre casos pràctics, d'una sèrie de recursos que els mestres i els professors tenen a l'abast per a resoldre dubtes sobre el lèxic, especialitzat o no, i, en general, problemes lingüístics de qualsevol tipus. Així, cadascuna d'aquestes eines en línia —gramàtiques, diccionaris, cercadors, bases de dades, etc.— ens pot ajudar a resoldre un aspecte lingüístic o gramatical concret (ortoèpic, ortogràfic, morfològic, sintàctic o lèxic). Conèixer bé aquests recursos —sovint tenen més prestacions de les que ens pensem— és útil tant per als professors com per als alumnes.

* * *

Va cloure l'XI Jornada Miquel-Àngel Sánchez Ferriz, membre de la Junta de la SCATERM i alhora soci del Col·legi, qui, a més d'agrair la col·laboració d'aquesta institució i referir-se també a la intensitat i a la transversalitat de les dues sessions, de contingut nou i poc explorat fins al moment, va subratllar l'aposta de la SCATERM per obrir les seves activitats a un col·lectiu nou —el del professorat de primària i secundària— al qual proposa de prendre consciència del seu paper de transmissor de terminologia i al qual espera poder tornar a dedicar altres noves activitats terminològiques en el futur.

Assistents a l'XI Jornada de la SCATERM

Aquesta llista recull totes les persones assistents a l'XI Jornada de la SCATERM, ordenades alfabèticament pels cognoms.

Eva AUBARELL I SOLDUGA
L'Hospitalet de Llobregat (Barcelonès)

Agustí ESPALLARGAS I MAJÓ
Barcelona

Òscar AZNAR ALEMANY
Vilafranca del Penedès (Alt Penedès)

Judit FREIXA I AYMERICH
Sant Cugat del Vallès (Vallès Occidental)

Ester BONET I SOLÉ
Barcelona

Sílvia GRISÓ I SAYAS
Tortosa (Baix Ebre)

M. del Carme BACH I MARTORELL
Barcelona

Sílvia LLACH I CARLES
Girona

Teresa CALABUIG I SERRA
Girona

Marta MANÉN I SÁNCHEZ
Mataró (Maresme)

Miquel CORNUDELLA I GAYA
Barcelona

Heura MARÇAL I SERRA
Barcelona

Ona DOMÈNECH I BAGARIA
Barcelona

Jaume MARTÍ I LLOBET
Barcelona

Àngels EGEA I PUIGVENTÓS
Barcelona

Mariàngels MARTÍNEZ
Barcelona

Maria Rosa MATEU I MARTÍNEZ
Barcelona

Salvador PARDO I HERRERO
València

Teresa MIRET I MESTRE
Sant Pere de Ribes (Garraf)

Núria RIERA I FERNÁNDEZ
Mataró (Maresme)

Raquel MÒDOL I BOIX
Sabadell (Vallès Occidental)

Miquel-Àngel SÀNCHEZ I FÈRRIZ
Barcelona

Rosina NOGALES I TUDELA
Barcelona

Margarida SANJAUME
Barcelona

Montserrat OSSA I SUADES
Manresa (Bages)

Antònia VIA I GIMÉNEZ
Cornellà de Llobregat (Baix Llobregat)

Sandra PALLARÈS I LLAÓ
El Perelló (Baix Ebre)

Elisenda VILAJOLIU I GALCERAN
La Sentiu de Sió (Noguera)

MEMÒRIES DE LA SOCIETAT CATALANA DE TERMINOLOGIA

Títols publicats

- 1 Jaume MARTÍ i Marina SALSE (coord.), *La terminologia i la documentació: relacions i sinergies* (2010)
- 2 Eusebi COROMINA i Josep M. MESTRES (cur.), *Aspectes de terminologia, neologia i traducció* (2010)
- 3 Lluç POTRONY i Joan Maria ROMANÍ (cur.), *Indexació, terminologia i llenguatge jurídic* (2011)
- 4 Miquel-Àngel SÀNCHEZ FÈRRIZ (cur.), *La terminologia en les ciències de la vida, en la química i en el món educatiu* (2013)

