

Rosa Estopà

Institut de Lingüística Aplicada, Universitat Pompeu Fabra

rosa.estopa@upf.edu

Recepció: 28/06/2021, acceptació: 02/07/2021

Resum: Una de les principals dificultats amb què es troben els infants en el procés d'aprenentatge del coneixement científic és la comprensió dels termes que es fan servir a l'aula, que llegeixen en els llibres o a Internet, que apareixen en els enunciats dels exàmens o en els exercicis i activitats. Per comprendre els textos sobre temes de ciència —en un sentit molt general del terme *ciència*, que inclou les matemàtiques, les ciències naturals, però també la llengua, la història o la música i el dibuix— els infants han d'entendre primer les paraules que serveixen per vehicular el coneixement científic. El lèxic especialitzat és l'embrió de les bases del coneixement científicotècnic que progressivament l'infant adquireix i enriqueix fins que es converteix en especialista. En aquest procés el diccionari de ciència escolar esdevé un recurs fonamental. L'article presenta els fonaments de la metodologia utilitzada per elaborar diccionaris de ciència per a infants. Es tracta d'una metodologia lexicogràfica innovadora basada en el coneixement i en el desconeixement compartit entre iguals que respon a les necessitats dels infants a qui va dirigit el diccionari.

Paraules clau: terminologia, vocabulari especialitzat bàsic, diccionari escolar de ciència, adquisició de coneixement científic.

La ciencia empieza por entender los términos: diccionarios escolares de ciencia

Resumen: Una de las principales dificultades con que se encuentran los niños en el proceso de aprendizaje del conocimiento científico es la comprensión de los términos que se utilizan en el aula, que leen en los libros o en Internet, que aparecen en los enunciados de los exámenes o en los ejercicios y actividades. Para comprender los textos sobre temas de ciencia —en un sentido muy general del término *ciencia*, que incluye las matemáticas, las ciencias naturales, pero también la lengua, la historia o la música y el dibujo— los niños deben entender primero las palabras que sirven para vehicular el conocimiento científico. El léxico especializado es el embrión de las bases del conocimiento científico-técnico que progresivamente el niño adquiere y enriquece hasta que se convierte en especialista. En este proceso el diccionario de ciencia escolar se convierte en un recurso fundamental. El artículo presenta los fundamentos de la metodología utilizada para elaborar diccionarios de ciencia para niños. Se trata de una metodología lexicográfica innovadora basada en el conocimiento y en el desconocimiento compartido entre iguales que responde a las necesidades de los niños a los que va dirigido el diccionario.

La ciència comença per entendre els termes: diccionaris escolars de ciència

Rosa Estopà (2021)

Llengua, Societat i Comunicació, núm. 19

<http://revistes.ub/index.php/LSC/>

lsc@ub.edu

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

doi:10.1344/LSC-2021.19.6

Science begins with understanding vocabulary: The case of school scientific dictionaries

Abstract: One of the main difficulties that children encounter in the process of learning scientific knowledge is understanding the terms that are used in the classroom, that they read in books or on the Internet or that appear in exam statements or in exercises and activities. To understand texts on scientific topics—in a very general sense of the term *science* that includes mathematics and natural sciences, but also language, history or music and drawing— children must first understand the words that serve to convey scientific knowledge. This specialised lexicon is the embryo of the foundation of scientific and technical knowledge that the child progressively acquires and enriches until becoming a specialist. During this process, the school scientific dictionary is a fundamental resource. The article presents the fundamentals of the methodology used to create scientific dictionaries for children. It is an innovative lexicographic methodology based on knowledge and lack of knowledge shared among equals that responds to the needs of the children for whom the dictionary is intended.

Keywords: terminology, basic specialised vocabulary, school science dictionary, acquisition of scientific knowledge.

1. ELS TERMES

Les persones mengem, ens rentem, tenim família i amics, ens relacionem, sentim, ens vestim, utilitzem transports per anar d'un lloc a l'altre, etc., i en totes aquestes situacions fem servir paraules per denominar, per comunicar-nos, per referir... El conjunt de paraules que totes les persones d'una llengua coneixen i utilitzen d'una manera espontània en la vida quotidiana es denomina *lèxic comú* o *general*.

Al costat d'aquestes situacions, emocions, sensacions que tots vivim, els adults acostumem a tenir un treball i unes aficions concretes que compartim amb altres persones que treballen del mateix o que tenen interessos comuns. D'aquesta manera, no tots som veterinaris, biòlegs, pilots d'avió, educadors, banquers, ferrers, cuiners, perruquers, bombers o qualsevol de les professions possibles; ni tots practiquem natació, escalada, escacs, esquí, col·leccionem segells o toquem un instrument musical, per posar només alguns exemples d'activitats d'oci. I en aquests àmbits laborals o d'oci en què som especialistes en la nostra professió, i més o menys especialistes en algunes aficions, a més del lèxic comú, fem servir un lèxic especialitzat—també denominat *terminologia*—, que són paraules que no són comunes per a tots els parlants d'una llengua, i que prioritàriament coneixen i usen els que comparteixen coneixements o habilitats. De fet, qualsevol àrea del saber en què es necessiti un aprenentatge específic genera un lèxic especialitzat, que els especialistes utilitzen per comunicar-se i els que no ho són no les fan servir, i moltes vegades ni les coneixen ni les han sentit o llegit mai.

No obstant això, aquesta divisió tan clara en determinades àrees del coneixement és fictícia, perquè en realitat no és quasi mai una frontera tan nítida ni fàcil de traçar. És més, moltes vegades aquesta separació no funciona perquè existeixen paraules que, tot i ser especialitzades, les coneix—encara que no sempre amb el mateix nivell de profunditat semàntica ni pragmàtica— qualsevol ciutadà. Per exemple, tot parlant adult del català coneix paraules com *càncer*, *energia solar*, *oxigen*, *microscopi*, *cràter*, *multiplicació*, *virus*, *lleï*, *hipoteca*, *cèl·lula*, *robot*, etc. I, al contrari, també hi ha paraules generals que tots coneixem, però no en la seva totalitat, perquè tenen sentits especialitzats que no

La ciència comença per entendre els termes: diccionaris escolars de ciència

Rosa Estopà (2021)

Llengua, Societat i Comunicació, núm. 19

<http://revistes.ub/index.php/LSC/>

lsc@ub.edu

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

doi:10.1344/LSC-2021.19.6

sempre coneixem o usem de manera adequada: *bombolla, cullera, cuc, demanda* són exemples de paraules comunes que tenen també sentits especialitzats.

Les fronteres entre el lèxic general i l'especialitzat, doncs, no són clares, i per això és lícit plantejar-se si paraules com *sucre, dofi, pulmó, vacuna, llei, penal*, etc., són paraules generals o són termes. La nostra resposta és clara, però no simple: depèn. Totes són unitats lèxiques i tot *depèn* del context d'ús i de la finalitat comunicativa en què s'usi. En el marc teòric de la teoria comunicativa de la terminologia (TCT) postulada per M. Teresa Cabré, i que assumim (Cabré 1999), els termes són «unitats lèxiques que activen un sentit precís en un context especialitzat determinat» (Cabré, Domènech i Estopà 2018: 76). Així, un terme no és una unitat en si mateixa, sinó que és un valor associat a totes les unitats del lèxic, de manera que cap d'elles és per si mateixa un terme, sinó que totes les paraules poder ser unitats especialitzades segons l'ús que se'n faci en un context comunicatiu (Cabré 2011: 6).

A més, diversos experiments realitzats en un context acadèmic mostren que el valor especialitzat és discret, però que la quantitat de coneixement especialitzat que una unitat vehicula per a un usuari és gradual segons la seva formació i especialització. I aquesta característica fa que el significat que una persona pugui tenir d'una mateixa unitat al llarg de la vida sigui dinàmic i estigui relacionat amb el procés d'adquisició. De manera que una paraula com *balena* un nen, que pensava, de manera intuïtiva, que era un peix, pot conceptualitzar-la, després d'una intervenció d'una persona amb més coneixement sobre aquesta realitat, ràpidament com un mamífer i, quan vagi creixent, pot matisar que és un tipus de mamífer denominat *cetaci*, però només quan aprofundeixi en el coneixement de les balenes sabrà, per exemple, que els balènids, coneguts científicament com a *Balaenidae*, són una espècie que es categoritza en la família dels cetacis misticets, que inclou quatre espècies diferents.

El mateix ocorre en activitats en les quals sigui necessari un aprenentatge. Per exemple, molts infants que estudien música coneixen paraules com ara *pentagrama, harmonia, clau de sol*, però abans de començar a estudiar música segurament no les coneixien o les coneixien molt vagament. I aquest procés es repeteix en qualsevol professió o afició: tots els àmbits que requereixen especialització necessiten simultàniament terminologia per referir-s'hi, comunicar, actuar; terminologia que s'anirà incrementant i precisant a mesura que augmenti l'especialització de cada usuari.

2. L'APRENENTATGE DE TERMES DES DE LA INFÀNCIA

Les paraules especialitzades usades en un determinat àmbit de coneixement no s'aprenen totes de cop, d'un dia per l'altre, ni tampoc estudiant-les d'una llista. L'aprenentatge del vocabulari especialitzat és progressiu: a mesura que vas adquirint el coneixement d'un àmbit adquireixes també les seves paraules específiques (Estopà i Valero, 2002). Podem plantejar-nos la següent reflexió: un matemàtic, un biòleg, un físic —per posar algun exemple—, ¿quan podem dir que van començar a ser aprenents de matemàtiques, biologia i física, respectivament, quan van entrar a la universitat o molt abans? És un fet que aquestes disciplines es van aprenent progressivament, començant ja en els primers cursos d'escolarització, curs a curs. Així, els especialistes en matemàtiques van començar a especialitzar el seu coneixement i el seu lèxic matemàtic en el moment que van aprendre a sumar o a reconèixer figures geomètriques com un quadrat. Si ens aturem en l'etapa d'escolaritat de primària i observem el coneixement de les matemàtiques dels nenes i nenes, podem afirmar que els escolars de quart de primària són més especialistes que els de segon, però els de cinquè ho són més que els de quart i els de segon. De manera que podem concloure que, en cada nivell acadèmic, l'escolar aprèn

més matemàtiques i a la vegada incorpora en el seu diccionari més paraules de matemàtiques.

Aquesta manera progressiva d'augmentar el lèxic especialitzat no és singular de les matemàtiques, sinó que és propi de qualsevol àrea del coneixement que els escolars cursen (llengua, història, ciències naturals, música, art, etc.). És un fenomen totalment natural, malgrat que no siguem conscients que aprenem nous termes, sinó que allò que percebem és que aprenem nous coneixements i que cada vegada sabem més sobre determinades àrees. Però, en realitat, succeeix un procés simultani que consisteix en el fet que al mateix temps que incorporem aquests nous coneixements aprenem implícitament les paraules que serveixen per vehicular-los. I, a més, hi ha termes que van acumulant coneixement especialitzat a mesura que anem creixent amb ells. Hi ha nocions que al llarg de l'escola es van reiterant curs a curs i es van consolidant, especificant, ampliant les relacions: és evident que no sap el mateix sobre el terme *aigua* un nen als 7 anys, que als 9, que als 14, ni un jove de 18 o un universitari que faci un màster sobre qüestions mediambientals. Un estudi longitudinal realitzat per Vidal i Estopà (2014) va analitzar com augmentava el significat sobre un grup de termes entre els alumnes de segon de primària i els de sisè de primària. En aquell treball es contrastaven definicions fetes pels escolars sobre *aigua*, *energia*, *nombre*, *telescopi* o *virus*. Una de les primeres observacions va ser constatar que la densitat terminològica en les definicions havia augmentat considerablement entre els alumnes més grans. També es va detectar que el descriptor que feien servir els nens per categoritzar cada terme canviava progressivament. En les primeres etapes utilitzaven recurrentment el genèric *cosa* («X és una cosa que...») i, en canvi, en els alumnes majors es precisa el descriptor, de manera que s'escull algun nivell més baix de la jerarquia ontològica i el genèric *cosa* desapareix considerablement dels seus discursos.

El lèxic que aprenem des que entrem en una escola fins a les portes dels estudis universitaris es pot considerar un lèxic especialitzat bàsic. Si buidéssim els llibres de text i les activitats d'educació primària d'una matèria com la llengua, les matemàtiques o el medi natural, obtindríem un lèxic especialitzat que podríem estratificar per nivells acadèmics. Des de l'inici del primer curs de primària fins al darrer de l'ensenyament obligatori (i fins i tot podríem dir que fins a les portes de la universitat) el vocabulari especialitzat passiu i actiu que un nen adquireix és ingent. Tanmateix, no sol haver-hi en gaires llengües patrons graduals d'aquest vocabulari especialitzat bàsic (Estopà 2021). Un dels treballs més sistemàtics en aquest sentit és el que va coordinar Marzano (Marzano i Haystead, 2009; Marzano i Pickering, 2005) en el Departament de Tennessee dels Estats Units d'Amèrica, en el qual es va establir, conjuntament amb mestres d'aquest estat, la llista de termes mínims per curs i en quatre grans àrees: llenguatge, matemàtiques, ciències i estudis socials (Tennessee State Department of Education, 2006). No disposar d'aquestes llistes de termes mínims propicia que es donin grans desequilibris en la terminologia utilitzada tant en els llibres de text com en les aules. Així doncs, seria molt útil comptar per a la llengua catalana amb un vocabulari especialitzat comú bàsic per àrees de coneixement i classificat per cursos acadèmics que servís de marc de referència.

A més, diversos estudis (Nagy i Herman, 1984; Marzano i Pickering, 2005; Carleton i Marzano, 2010) relacionen la competència lèxica d'un estudiant amb el seu rendiment acadèmic. En paraules de Carleton i Marzano (2010), existeix una relació directa entre el vocabulari especialitzat i el contingut acadèmic i fins i tot entre el nombre de termes que domina un estudiant i el seu nivell acadèmic:

«What is also clear is that there is a vast difference in the vocabularies of low-versus high-achieving students. Data collected as far back as 1941 indicate there is roughly a

6.000-word gap between students at the 25th and 50th percentiles on standardized tests in grades 4.12. Since the 1980s researchers have estimated the difference to be anywhere between 4.500 and 5.400 words for low-versus high-achieving students» (2010:1).

El vocabulari forma part de totes les àrees de coneixement, per això és important aprendre ciència aprenent a parlar i a escriure sobre ella (Lemke, 1997; Sanmartí, 2002; Márquez, 2005). Segons Marzano i els seus col·laboradors, l'ensenyament dels termes és l'acció més rellevant que poden fer els mestres perquè els alumnes entenguin el contingut científic:

«Teaching specific terms in a specific way is probably the strongest action a teacher can take to ensure that students have the academic background knowledge they need to understand the content they will encounter in school» (Marzano i Pickering 2005: 1).

Aquests investigadors (Mayo i Boyd 2007) van mostrar que, si tots els mestres d'una escola focalitzen en l'ensenyament d'un vocabulari especialitzat, el nivell cognitiu de l'alumne creix perquè el coneixement sobre un tema s'encapsula en termes que s'han d'entendre per assimilar-los. De manera que, sense un coneixement bàsic dels termes clau d'un objecte d'estudi, els alumnes tenen dificultats per assimilar la informació que llegeixen o que els expliquen:

«The more terms a person knows about a given subject, the easier it is to understand and learn new information related to this subject. This general knowledge is referred to as background knowledge. When students have general knowledge of terms that are important to content taught in school, they can be said to have the necessary academic background knowledge» (Marzano i Pickering 2005: 3).

És cert que alguns alumnes també adquireixen coneixement fora de l'escola i poden conèixer i utilitzar termes que aniran configurant un coneixement de fons. Però també hi ha estudiants de famílies amb menys recursos que no tenen les mateixes oportunitats i que no tenen la possibilitat de tenir aquest coneixement acadèmic de coixí. Per això encara és més rellevant poder treballar explícitament el vocabulari científic per reduir l'esquerda cognitiva (*lexical gap*) entre grups. Per treballar de manera explícita i col·laborativa el lèxic científic es necessiten recursos enfocats a aquesta finalitat, per a totes les edats. Un dels recursos prototípics és el diccionari de ciència.

3. LA LEXICOGRAFIA ESCOLAR ESPECIALITZADA: EL DICCIONARI ESCOLAR DE CIÈNCIA

Tradicionalment, quan es parla de *lexicografia escolar* els autors es refereixen als diccionaris de llengua general d'ús escolar, pensats per ser usats per infants. I, de fet, aquesta metonímia és lògica, perquè els diccionaris de llengua general són el 95 % dels diccionaris escolars existents, i en llengües com el català fins i tot més. No obstant això, en algunes llengües més que en altres també existeixen diccionaris especialitzats d'ús escolar, és a dir, diccionaris de ciències (Estopà 2014 i 2021). D'aquests últims el més habitual és un diccionari de ciències transversal que aculli paraules de diferents matèries: de matemàtiques, de ciències naturals, de físiques, de la vida, etc. És una evidència que encara existeixen molt pocs diccionaris més específics que es dediquin a una sola matèria concreta destinada a un ús escolar. I quan els trobem rarament trobem sèries lexicogràfiques que permetin assegurar la necessitat progressiva d'aprenentatge de termes que anteriorment plantejàvem en una matèria. Tanmateix, aquest tipus de productes són o serien molt útils per enfortir el domini dels termes bàsics d'una matèria.

La ciència comença per entendre els termes: diccionaris escolars de ciència

Rosa Estopà (2021)

Llengua, Societat i Comunicació, núm. 19

<http://revistes.ub/index.php/LSC/>

lsc@ub.edu

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

doi:10.1344/LSC-2021.19.6

En el marc del projecte «Jugant a definir la ciència» (<http://deficiencia.iula.upf.edu/>) vam elaborar dos diccionaris terminològics per a nens i nenes amb una metodologia innovadora que venia a cobrir necessitats específiques. Es tracta del *Petit diccionari de ciència* (2012) per a infants de 6 a 9 anys i del *Primer diccionari de medicina il·lustrat* (2018) per a infants de 8 a 12 anys. Considerem que el diccionari és la peça central d'aquest projecte sobre recursos per treballar el lèxic especialitzat en l'educació primària. Per això vam pensar en un conglomerat de recursos i aplicacions relacionats: des d'un gestor de diccionaris fins a diccionaris clàssics en paper, passant per diccionaris digitalitzats i diccionaris digitals, jocs o aplicacions. Així doncs, «Jugant a definir la ciència» és un projecte holístic que inclou una metodologia de treball i diferents recursos interrelacionats amb una finalitat comuna: enfortir la comprensió i l'ús adequat de termes científics durant l'educació primària per tal que les bases del coneixement científic futur es construeixin sobre uns fonaments sòlids.

A. Descripció del Petit diccionari de ciència

El *Petit diccionari de ciència* conté 90 paraules i 128 sentits diferents. Les paraules d'aquest diccionari són termes de la ciència molt bàsics, que els experts fan servir en diferents disciplines científiques, però que també usen els mestres a l'escola per introduir o treballar nous conceptes en aquestes edats amb un sentit específic. Els nens i nenes han sentit i utilitzat algunes d'aquests paraules fins i tot abans de l'escolarització (*aigua, cervell, espai, experiment, gel, nombre, ordinador, zero*, etc.). Sobre la majoria dels termes treballats els nens tenen alguna informació i són capaços d'aproximar-se al seu significat, però al mateix temps tenen molts dubtes i alguns malentesos (Estopà, 2014).

La majoria de paraules del diccionari de ciència són noms (*aire, brúixola, cercle, constel·lació, estrella, força, idea, món, nombre, oxigen, problema*, etc.), però també s'inclou algun verb amb sentit especialitzat com *concentrar, contar, respirar* o *votar*. L'entrada de cada terme és molt senzilla i està formada per la categoria gramatical expandida, la definició (que inclou, la majoria de les vegades, exemples) i un dibuix. Aquest diccionari es va publicar primer en paper en català, el 2012, i després en castellà, el 2013. El 2015 es va editar en versió digital en català, castellà i anglès, i el 2021 està previst que s'editi una versió trilingüe en portuguès, castellà i anglès.

B. Descripció del Primer diccionari de medicina il·lustrat

El *Primer diccionari de medicina il·lustrat* conté 200 noms que serveixen per parlar de salut, presentats per ordre alfabètic (amb 31 variants lèxiques), i 151 explicacions amb els seus dibuixos. També inclou un atlas de 8 dibuixos sobre el cos humà on s'indiquen 130 termes. En total, el diccionari inclou 330 termes bàsics que serveixen per parlar de medicina.

Les paraules d'aquest primer diccionari de medicina són unitats lèxiques nominals molt bàsiques que fan servir els experts en salut (com els metges, infermers, logopedes, dentistes, etc.) amb un sentit específic. Els infants les han sentit i també usat moltes vegades (*al·lèrgia, ambulància, càries, hospital, infecció, mal de cap, operació, vacuna, xarop*, etc.), i de la majoria en saben «coses», però no totes les que acumula el diccionari (sobretot en termes com *cicatriu, discapacitat, febre, pell atòpica, vòmit*); i segurament n'hi ha d'altres de les quals no n'han sentit a parlar o no en saben massa res, o fins i tot tenen malentesos que en alguns casos poden ser molt nocius (com *anorèxia, asma, autisme, càncer, ecografia, síndrome de Down, varicel·la, virus*). També s'ofereix una llista de verbs amb valor especialitzat acompanyats de contextos d'ús. Es tracta de verbs molt usats que se solen utilitzar en la comunicació mèdica: *curar, desmaiar-se*,

infectar-se, injectar, operar, receptar, vomitar, etc.

L'entrada d'un terme del diccionari de medicina és més complexa que la del diccionari de ciència, en part per l'edat dels infants a qui va dirigit —que són una etapa més grans—, però també per la singularitat del lèxic de la medicina. De cada terme es proporciona la categoria gramatical i una explicació del significat amb exemples contextuals. Cada terme s'acompanya d'un dibuix fet per un nen o una nena que en complementa el significat. En algunes ocasions també s'inclou informació pragmàtica complementària per saber en quines situacions comunicatives solem utilitzar un terme (per exemple, de *lipotímia* es diu que «popularment fem servir *desmai*», o de la paraula *mal de coll* es comenta que «quan ens fa mal el coll per una infecció els metges fan servir la paraula *amigdalitis*, que és una paraula especialitzada»); també s'indica l'etimologia, en especial de les paraules formades amb formants clàssics (per exemple, d'*otitis* es diu que «ve del grec antic *ot-*, que significa 'orella', i *-itis*, que significa 'inflamació'). Altres vegades es dona informacions culturals addicionals que pretenen desmentir idees falses que sovint tenen els infants sobre determinades realitats (per exemple, a *càncer* s'avisava que no és una malaltia contagiosa o que *sobrepès* i *obesitat* no es poden confondre). Quan existeixen diverses maneres de referir-se a un significat es recullen les variants més freqüents i s'explica en quins casos s'usa una forma i en quines situacions, l'altra, com entre *mal de cap* i *cefalea*. Es marquen les remissions internes en colors diferents. En color vermell, les paraules que també estan explicades en algun altre lloc del diccionari i en color blau, les paraules que estan il·lustrades en un dels dibuixos de l'atles (Estopà 2019). Reproduïm l'entrada *otitis* d'aquest diccionari:

GRÀFIC 1. *Entrada otitis del Primer diccionari de medicina il·lustrat.*

a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z

otitis

nom femení

Una otitis és una inflamació de l'orella que pot ser deguda a moltes causes, com ara una acumulació de mocs o bé perquè t'ha entrat aigua dins de l'orella. Una otitis sol fer mal i pot tenir conseqüències greus; per això, és important visitar el metge quan et fa mal l'orella. Aquesta paraula ve del grec antic *ot-*, que vol dir 'orella', i *-itis*, que vol dir 'inflamació'.

Popularment fem servir mal d'orella.



Jan

138

Aquesta entrada d'*otitis* és molt completa, ja que conté:

- Informació gramatical (a través de la categoria gramatical: *nom femení*).
- Informació semàntica (explicació: una otitis és una inflamació de l'orella que pot ser deguda a moltes causes, com ara una acumulació de mocs o bé perquè t'ha entrat aigua dins de l'orella).
- Informació iconogràfica (dibuix fet per en Jan, un nen de 9 anys).
- Informació enciclopèdica (una otitis sol fer mal i pot tenir conseqüències greus).
- Informació pal·liativa (per això és important visitar el metge quan et fa mal l'orella).
- Informació etimològica (aquesta paraula ve del grec antic *ot-*, que vol dir 'orella' i *-itis*, que vol dir 'inflamació').
- Variants lèxiques, usades en un registre general (*mal d'orella*).
- Informació pragmàtica que en guia l'ús (*popularment...*).
- Remissions a altres paraules del diccionari (*mocs*, *metge*).
- Remissions a paraules de l'atles (*orella*).

El diccionari es va publicar en paper en català el 2018, en castellà el 2019 i en versió web i aplicació en català l'any 2020 (<https://www.diccionaridemedicina.app/>). La versió aplicació i web incorpora, bàsicament, veu, jocs i molts més dibuixos i remissions. Aquesta versió digital va guanyar el Premi a la responsabilitat social universitària del Consell Social de la Universitat Pompeu Fabra. En aquest moments s'està treballant amb la versió digital web en castellà.

4. LEXICOGRAFIA ESPECIALITZADA ESCOLAR: METODOLOGIA CDR

Per construir els diccionaris de ciència adequats a infants, vam idear una metodologia específica que permetés respondre al màxim a les necessitats dels nens d'aquesta edat,

La ciència comença per entendre els termes: diccionaris escolars de ciència

Rosa Estopà (2021)

Llengua, Societat i Comunicació, núm. 19

<http://revistes.ub/index.php/LSC/>

lsc@ub.edu

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

doi:10.1344/LSC-2021.19.6

que tenia en compte principis de la metodologia de la teoria comunicativa de la terminologia (TCT) de Cabré (1999) i de la teoria de l'aprenentatge significatiu d'Ausebel (1973, 1976, 2002). La metodologia CDR (construcció, deconstrucció i reconstrucció) que hem establert per dissenyar aquests diccionaris parteix de la individualitat per arribar a la generalitat en un flux *bottom-up* ('de baix a dalt'), i es basa en tres fases:

- Fase 1: Construcció
- Fase 2: Deconstrucció
- Fase 3: Reconstrucció

Tradicionalment, les definicions dels diccionaris escolars acostumen a elaborar-se o bé adaptant definicions d'altres obres lexicogràfiques, o bé fent-les de nou a partir de patrons de definició. En tots dos casos l'aproximació a la realitat a definir és la que fa un adult que intenta donar una resposta a la pregunta: Com serà més comprensible la presentació de la informació per a un infant? Intentant respondre a aquesta mateixa pregunta, vam voler situar-nos en la perspectiva de l'infant. Vam pensar què passaria si el punt de vista per elaborar la definició no fos el de l'adult, sinó que fos el del mateix nen. Potser pot semblar una idea metodològicament atrevida, però vam comprovar que és la més adequada a les necessitats de l'usuari infantil (Estopà 2014 i 2021).

En resum, vam valorar tres opcions per apropar el coneixement d'un terme a l'escolar: 1) definicions pensant en els infants, però elaborades per adults, 2) definicions simulant com defineixen els infants (fins i tot, aportant alguns exemples reals de nens) i 3) definicions fetes per nens i nenes. Finalment, vam descartar les tres possibilitats i vam optar per una variant de la tercera opció.

Per decidir-nos per l'opció més adequada, vam realitzar una enquesta a infants en què els vam preguntar com entenen més un dubte o una qüestió: a) si els ho resol un adult o b) si els ho resol un company o un germà, és a dir, un igual. La gran majoria de nens opten sense vacil·lar per l'opció b), és a dir, manifesten que entenen millor les paraules dels seus iguals. Aquesta constatació unànime ens va fer decidir per proposar una metodologia d'elaboració de definicions en què l'adult no imités la manera com tenen els infants de definir les paraules, tampoc que fossin definicions fetes per escolars, sinó que fossin definicions que partissin del punt de vista col·lectiu dels infants. De manera que les definicions finals dels diccionaris, construïdes per un adult, es fonamenten en les explicacions d'un col·lectiu escolar i, quan és possible, utilitzen clústers de paraules fetes servir pels mateixos infants. Conseqüentment, no podíem usar una única definició d'un sol nen, sinó que necessitàvem un corpus d'explicacions de cada paraula per registrar coneixement previ col·lectiu, detectar necessitats cognitives i construir de nou definicions adequades al seu nivell de comprensió i de curiositat cognitiva tenint en compte el coneixement previ.

4.1. El principi d'adequació de la teoria comunicativa de la terminologia de Cabré

El principi d'adequació és el principi vertebrador de la metodologia de treball de la lexicografia especialitzada o de la terminografia en el marc de la teoria comunicativa de la terminologia (TCT), proposada per M. Teresa Cabré (1999) i seguida per l'Escola de Barcelona. Segons aquesta autora, les aplicacions terminològiques —com ho són els diccionaris especialitzats, també els especialitzats escolars— han d'adequar-se a les necessitats i al context social i lingüístic de les persones a qui van destinades. Si es respecta aquest axioma, cada treball terminològic adopta una estratègia després de

valorar les necessitats terminològiques concretes que tenen els seus usuaris, el context sociocomunicatiu, la temàtica, els objectius comunicatius i els recursos disponibles.

Així doncs, respectar el principi d'adequació de la TCT suposa fer que el diccionari respongui a les necessitats reals dels futurs usuaris. I la principal necessitat dels infants en relació amb el lèxic especialitzat és entendre què signifiquen aquestes paraules. I, perquè ho entenguin, defensem que s'ha de partir del seu coneixement, i també dels seu desconeixement. També creiem que és adequat utilitzar paraules i exemples que puguin assimilar i que els permetin la connexió ràpida amb el seu coneixement previ, que assegurin complicitats cognitives. En resum, per tot això, vam optar per una metodologia cooperativa i acumulativa que tingués en compte el pensament previ i les idees subjacents dels infants en aquestes edats.

4.2. Metodologia cooperativa i acumulativa: teoria de l'aprenentatge significatiu d'Ausebel

No s'aprèn mai amb salts cognitius, sinó amb informació entrelaçada. A més, se sap que sovint aprenem a partir del coneixement sedimentat per assimilació o comparació. Així que és necessari saber què saben comunament els infants en una edat determinada per, a partir del que ja coneixen, poder incrementar el coneixement. Es necessiten punts d'ancoratge on assentar el coneixement nou. Per això, la nostra metodologia es basa també en els principis bàsics de la teoria de l'aprenentatge significatiu d'Ausebel (1973, 1976, 2002). Es tracta d'una teoria molt consolidada que s'ocupa específicament dels processos d'aprenentatge i ensenyament dels conceptes científics a partir del coneixement previ del nen. Segons aquest autor, es produeix un aprenentatge significatiu quan existeixen elements d'ancoratge entre el coneixement previ i la informació nova. Rodríguez Palmero resumeix aquesta relació que existeix entre el coneixement nou i el *background* cognitiu de cada aprenent (2008: 15):

«Aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como condiciones: predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de subsumidores o ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Es subyacente a la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una relación o interacción triádica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum, en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los sujetos protagonistas del evento educativo. Es una idea que engloba a diferentes teorías y planteamientos psicológicos y pedagógicos que, en todo caso, ha resultado ser más integradora y eficaz en su aplicación a contextos naturales de aula, favoreciendo pautas concretas que lo facilitan, rasgo del que podríamos admitir que adolecen esas otras teorías. Es, también, una forma de encarar la velocidad vertiginosa con la que se desarrolla la sociedad de la información, posibilitando elementos y referentes claros que permitan el cuestionamiento y la toma de decisiones necesarios para hacerle frente a la misma de una manera crítica» (Rodríguez Palmero 2008: 15).

Un altre dels aspectes que ens interessa especialment de la teoria d'Ausebel és el paper que té el llenguatge en l'aprenentatge dels conceptes científics. De tal manera que, per a aquest autor, aprendre ciències de manera significativa és aprendre el llenguatge científic a partir d'un procés que s'activa en el discurs. Per aquest motiu, ens sembla important apropar-nos al coneixement col·lectiu que sobre els termes de ciència tenen els nens d'una determinada etapa a través de breus discursos: definicions-explicacions. Sobre aquest saber comú construïm la definició més adequada o, el que és el mateix, més significativa,

perquè es donin les condicions idònies d'aprenentatge. En conseqüència, la màxima adequació cognitiva i expressiva d'un diccionari especialitzat escolar al seu públic final es pot aconseguir a partir del coneixement acumulatiu positiu d'un col·lectiu representatiu. Això implica partir d'un corpus de representació del coneixement real dels infants basat en explicacions i en dibuixos sobre els termes.

5. EL CORPUS DE DEFINICIONS INFANTILS

El corpus amb el qual vam elaborar els diccionaris està constituït per explicacions i dibuixos de 500 infants de 6 a 9 anys, en el cas del diccionari de ciència, i de 1.200 de 8 a 10 anys, en el cas del diccionari de medicina. La recopilació dels corpus va durar tres anys: per al diccionari de ciències, que era un projecte pilot, es va treballar amb tres escoles (de Girona, Sabadell i Pineda de Mar), i per al diccionari de medicina hi van participar les tres escoles del primer projecte a més de cinc escoles més (de Cerdanyola del Vallès, Barcelona, Sant Esteve de Palautordera i Vilajuïga) (Estopà 2021).

El treball es va realitzar en el context de l'aula de referència dels alumnes per evitar les interferències externes i en una franja horària sistemàtica reservada al diccionari que afavoria consolidar-ne l'hàbit. El resultat va ser el corpus IULA Children Corpus (ICC), format per 9.000 dibuixos i prop de 9.500 definicions (breus narracions) que corresponen a 188.037 ocurrences. Tot el corpus està digitalitzat i es troba disponible a la base de coneixement oberta «El microscopi» (<http://deficiencia.iula.upf.edu/Microscopi>).

La utilització d'un corpus de textos escolars ja s'havia mostrat eficient en la pràctica de la lexicografia escolar de llengua general. Per exemple, des de l'any 2011 un equip d'Oxford University Press, conjuntament amb el Lexical Computing Departament d'Oxford University, utilitza un corpus de textos de redaccions escolars per als seus diccionaris escolars. El Beebox de l'Oxford Children's Corpus està constituït per redaccions d'unes 500 paraules elaborades per infants distribuïts en tres nivells d'edats (5-8 anys, 9-10 anys, més d'11 anys) d'un tema lliure sobre animals, família, llocs, festes, aventures, etc. (Wild et al. 2011 i 2013). Aquestes històries breus escrites per nens els serveixen per complementar la informació dels seus diccionaris escolars; concretament, proporcionen exemples més propers als infants.

El corpus IULA Children Corpus (ICC), en canvi, està format de definicions-explicacions dels termes que formen part del leuari dels diccionaris i dels dibuixos corresponents. És un corpus molt enfocat a la construcció de les definicions d'un diccionari especialitzat. Les definicions dels infants són breus narracions que no tenen més de 25 paraules cadascuna. Però permeten conèixer què saben i què no saben (o saben distorsionadament) sobre un terme. Aquestes breus explicacions possibiliten descobrir punts d'ancoratge col·lectiu —o *subsumidors*, en paraules d'Ausubel (1973).

La finalitat principal de l'ICC és, doncs, obtenir informació del coneixement previ col·lectiu per a la construcció de les definicions dels diccionaris, de manera que l'ICC és la base de cada una de les definicions del diccionari. Així, per construir la definició-explicació final vam usar una estratègia basada en dues accions: a) l'acumulació d'informació positiva i b) la positivització de la informació distorsionant o negativa.

En el diccionari final no hi ha cap definició que sigui la reproducció d'una explicació aportada exclusivament per un infant (alerta: no són definicions fetes per nens!). Tanmateix, en totes les definicions qualsevol nen pot trobar punts d'ancoratge perquè han estat construïdes a partir de la deconstrucció sistemàtica de totes les explicacions del corpus. Per això, una vegada constituït el corpus d'explicacions, es passa a la fase de deconstrucció, en la qual la informació és decapada i classificada. La informació deconstruïda es classifica en tres grups:

- a) informació positiva des del punt de vista de la ciència, que ens serveix per incorporar-la a la definició, fins i tot utilitzant paraules dels escolars.
- b) informació tòxica que pot ser falsa i fins i tot nociva, que ens serveix per revertir-la i utilitzar-la amb un valor pedagògic.
- c) informació cultural, que s'ha de valorar perquè pot ser fruit de la imaginació, i a vegades pot ser falsa des d'una visió científica o complementària.

Normalment, les explicacions dels infants presenten informació mesclada dels tres grups i, per tant, cal engrunar-la i valorar-la per separat. En definitiva, el corpus ICC s'ha utilitzat per:

- a) Seleccionar les paraules més adequades.
- b) Establir complicitats cognitives.
- c) Relacionar i diferenciar informació.
- d) Preveure equívocs cognitius.
- e) Donar pautes de bones pràctiques.
- f) Proporcionar informació enciclopèdica o informació anticipada.
- g) Proporcionar informació lingüística.

El corpus ICC és la base, doncs, de la construcció de les definicions elaborades amb una metodologia en etapes que implica la construcció-deconstrucció-reconstrucció. El corpus permet construir acumulativament la definició, però també destruir falses creences, tabús, pors i imaginaris.

6. A MODE DE CONCLUSIÓ

Una de les principals dificultats amb què es troben els infants en el procés d'aprenentatge del coneixement científic és la comprensió dels termes que els mestres fan servir a l'aula, que llegeixen en els llibres, que apareixen en els enunciats dels exàmens o en els exercicis. Hem partit de la premissa que, per comprendre els textos sobre ciències, s'ha d'entendre primer les paraules que serveixen per vehicular el coneixement científic. El lèxic especialitzat és, doncs, l'embrió de les bases del coneixement científicotècnic que progressivament l'infant adquireix i enriqueix fins a convertir-se en especialista. En aquest procés el diccionari de ciència escolar és un recurs fonamental. Hi poden haver moltes maneres d'encarar l'elaboració d'un diccionari especialitzat per a nens; en aquest treball n'hem esbossat una: es tracta d'una metodologia basada en el coneixement i en el desconeixement compartit entre iguals que s'ha mostrat adequada a les necessitats dels infants i que suposa un treball de recopilació d'un corpus d'explicacions reals d'infants.

7. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

AUSUBEL, David (1973). «Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento». Elam, S. (comp.) *La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum*. Buenos Aires: Ed. El Ateneo, 211-239.

AUSUBEL, David (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Ed. Trillas.

AUSUBEL, David (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Ed. Paidós.

CABRÉ, M. Teresa (1999). *La terminología. Representación y comunicación. Una teoría de base comunicativa y otros artículos*. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada.

CABRÉ, M. Teresa (2011). «El principio de poliedricidad: la articulación de lo discursivo, lo cognitivo y lo lingüístico en terminología». *Organon. Revista do Instituto de Letras*, 2011, 25, 50, 125-152.

CABRÉ, M. Teresa; DOMÈNECH, Ona; ESTOPÀ, Rosa (2018). *La Terminologia avui. Termes, textos i aplicacions*, Barcelona, editorial UOC.

CARLETON, Lindsay; MARZANO, Robert (2010). *Vocabulary games for the classroom*. Bloomington: Marzano Reseach Laboratory.

ESTOPÀ, Rosa (dir.) (2012). *Petit diccionari de ciència*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

ESTOPÀ, Rosa (dir.) (2013). *Mi primer diccionario de ciencia*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

ESTOPÀ, Rosa (2014). «Construir para deconstruir y volver a construir: elaboración colaborativa de un diccionario escolar de ciencias». *Enseñanza de las ciencias*, 32, 3, 571-590.

ESTOPÀ, Rosa (dir.) (2017). Petit diccionari de ciència [en línia]. Barcelona: TERMCAT, Centre de Terminologia, cop. 2017. http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris/En_Linia/227/

ESTOPÀ, Rosa (dir.) (2018). *Primer diccionari de medicina il·lustrat*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

ESTOPÀ, Rosa (dir.) (2019). *Primer diccionario de medicina ilustrado*. Buenos Aires: DelHospital Ediciones.

ESTOPÀ, Rosa (2019). «*Lexicografía especializada escolar: construyendo definiciones a partir de un corpus de definiciones escolares deconstruidas*». *Normas. Retos y avances en lexicografía: los diccionarios del español en el eje de la variación lingüística*. Anejo 10, 2019, 249-262. <https://www.uv.es/normas/2019/anejos/retosyavances.pdf>

ESTOPÀ, Rosa (dir.) (2020). APP-WEB *Primer diccionari de medicina il·lustrat*: <https://www.diccionaridemedicina.app/>

ESTOPÀ, Rosa (2021). *El diccionario escolar de ciencia: un aliado en el aula*. Madrid: Aula Magna, Proyecto Clave, McGraw-Hill.

ESTOPÀ, ROSA; VALERO, Toni (2002). «Adquisición del conocimiento especializado y unidades de significación especializada en medicina». *Panacea@. Boletín de Medicina y Traducción*, 2002, 3 (9-10), 277-292 [<http://www.medtrad.org/panacea.html>]

LEMKE, Jay (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.

MÁRQUEZ, Conxita (2005). «Aprender ciencias a través del lenguaje». *Educación*, 2005, 27-38.

MARZANO, Robert J.; HAYSTEAD, M. W. (2009). *Identifying and classifying basic and advanced terms*. Denver: Marzano Research Laboratory.

MARZANO, Robert J.; PICKERING, Debra (2005). *Building academic vocabulary. Teacher's manual*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

MAYO, Connie; BOYD, Deborah (2007). Four steps to creating a statewide: vocabulary program. The Tennessee Academic Vocabulary Project. Asedreport: Association for Supervision and Curriculum Development. <http://www.ascd.org/ASCD/pdf/Building%20Academic%20Vocabulary/Tennessee%20Academic%20Vocabulary%20Report.pdf>

La ciència comença per entendre els termes: diccionaris escolars de ciència

Rosa Estopà (2021)

Llengua, Societat i Comunicació, núm. 19

<http://revistes.ub/index.php/LSC/>

lsc@ub.edu

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

doi:10.1344/LSC-2021.19.6



NAGY, Williams E.; HERMAN, Patricia A. (1984). *Limitations of Vocabulary Instruction*. Urbana: University of Illinois.

RODRÍGUEZ PALMERO, María LUZ (org.) (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.

SANMARTÍ, Neus (coord.) (2002). *Aprendre ciències tot aprenent a escriure ciències*. Barcelona: editorial 62.

Tennessee Department of Education (2006). *Tennessee academic vocabulary: A guide for Tennessee educators*. Retrieved October 1, 2006, http://state.tn.us/education/ci/standards/doc/WordList_Final%208206.doc

VIDAL, Laia; ESTOPÀ, Rosa (2014). «Estudio longitudinal y contrastivo de la definición escolar de unidades terminológicas». XVI Simposio Iberoamericano de Terminología (RITERM). Terminología, innovación e impacto social: a 25 años de la fundación de RITERM Santiago (Chile), Pontificia Universidad Católica de Chile, 01-04 de septiembre de 2014 comunicación.

WILD, Kate et al. (2013). «Oxford Children's Corpus: Using a Children's Corpus». *Lexicography. International Journal of Lexicography*, 26, 1, 190-218.