L'ensenyament de la terminologia en els estudis de secundària i batxillerat

Terminologia científica i aprenentatge escolar*

Joan Aliberas
Grup de recerca Llengua i Ensenyament de les Ciències
de la Universitat Autònoma de Barcelona



El paisatge canvia?

Amb els alumnes de quart de primària i les seves mestres vam sortir d'excursió. Primer vam baixar fins a la platja de Mataró. No feia gens de vent, el mar estava tranquil i vam poder veure l'anar i venir de grans de sorra a *pet d'ones*: cap endavant i cap enrere. Si ens hi fixàvem bé podíem veure que molt de mica en mica s'anaven desplaçant cap a Barcelona, cap a *ponent*. Fixar-nos en un gra de color o en una brossa hi ajudava.

(D'ençà que m'he jubilat com a professor de secundària col·laboro a les classes de ciències de dues escoles de primària. Aquell dia les acompanyava en una ruta geològica amb una pregunta al cap: tenim algun indici que el paisatge canvia?)

A partir de la platja, la ruta s'enfilava cap al *veïnat de Mata*, i és cap a on volíem anar (segueix el *camí del Nord*, el GR-83, que comença als nostres peus i acaba a la *pica del Canigó*, exactament al *nord* d'on érem). Vam seguir la ruta amb mapes i brúixoles i a mitja pujada ens aturàvem i sèiem a la sorra, al costat d'unes roques. Després de mirar, tocar, parlar i discutir, vam acabar convençuts que aquella sorra (*sauló*) provenia de la *degradació* del *granit* per l'acció de l'aire (els geòlegs en diuen *meteorització*, i així s'estalvien paraules). Una part del granit d'allà es podia desfer amb les mans. Pel camí anirem trobant sauló, sobretot a les *rieres*.

En una altra parada podem veure rastres de les darreres pluges en un petit *torrent*. Als llocs de pas estret s'hi nota més *erosió*. Ho comparàvem amb l'aigua que surt

Terminàlia 14 (2016): 36-38 · DOI: 10.2436/20.2503.01.97
ISSN: 2013-6692 (impresa); 2013-6706 (electrònica) · *http://terminalia.iec.cat*

d'una *mànega* (*manguera* seria en castellà) de jardiner: com més *s'escanya* el pas, més ràpida va l'aigua, i com més ample, més lenta. Ho comparàvem amb el que passava a la platja: allà on hi havia més moviment, la sorra quedava en *suspensió* a l'aigua, mentre que a l'aigua *encalmada*, queia ràpid cap al fons. En resum, als llocs per on passa aigua i són estrets, va ràpida i la sorra no s'hi queda. El contrari passa allà on el pas és ample.

Vam tornar a la pregunta inicial: el paisatge canvia? Intentem passar molt ràpid la pel·lícula de l'evolució d'aquesta zona. Muntanyes molt més altes, de granit, que s'ha meteoritzat i erosionat formant sauló, que és empès per l'aigua de la pluja cap avall. Aquesta sorra es *diposita* al mar, i una part —sobretot el *quars*— forma platges, però la part del granit que s'ha desfet més (*feldspats* i *miques*) forma *llot*, que embruta l'aigua quan baixa la *rierada* i que es *dispersa* i *sedimenta* al fons del mar fins molt més enllà de la *costa*. Ens vam fixar també en la *plana litoral*, i que a *llevant* de l'espigó hi hagués una gran platja però a *ponent* del port no, posant en perill la via del tren.

A la següent sessió, a l'escola, els alumnes tenien explicació per a un munt de fets: les platges situades a llevant dels obstacles; la plana litoral, conseqüència d'antigues *maresmes* (a quina comarca som?); els *meandres* dels rius en trams lents; les planes entre muntanyes com la *Vall d'en Bas*; els *deltes* mediterranis i els *estuaris* atlàntics. L'alumnat també era capaç de preveure un futur complicat al *delta de l'Ebre* només veient el mapa d'embassaments de la seva conca... A les cares se'ls notava satisfacció per les seves noves i potents capacitats.

Acabat tot aquest treball, una de les mestres em va comentar com ho trobava d'interessant i que hi havia après molt. Explicava que fins llavors el seu treball dels deltes consistia a assenyalar-ne un en un dibuix, dient: «Això és un delta».

La seqüència descrita mostra característiques importants de l'ensenyament de les ciències: el seu caràcter investigador, com progressa més per les inferències i reflexions de l'alumnat que per informacions del professor, la necessitat d'obtenir evidències, la construcció i reconstrucció de models mentals de sistemes reals, el caràcter paradigmàtic d'alguns d'ells, la importància dels elements culturals propers com a referents, la necessitat d'una activitat de llarg abast amb un objectiu ampli i aplicacions rellevants, i la integració d'elements físics, cognitius, emocionals, pragmàtics, lingüístics i socials en una sola activitat amb sentit per a l'alumnat.

La importància de la terminologia en aquesta tasca es pot comprovar només veient la quantitat de paraules assenyalades amb cursiva, corresponents a termes nous —o relativament nous— per als alumnes, i que per a ells han d'adquirir el seu significat o consolidar-lo en el context de l'activitat realitzada. A partir d'aquí comentarem alguns dels problemes que planteja aquesta tasca.

Quins termes s'introdueixen?

Com es pot veure en l'activitat descrita, la introducció de termes nous per a l'alumnat no respon sempre als mateixos propòsits. Podríem parlar de tres finalitats diferents:

a) Vocabulari que dóna nom científic a alguna entitat o procés que no en tenia, amb la voluntat que tots els nens l'incorporin al seu llenguatge perquè el troba útil i el fa servir amb el seu sentit correcte (*sauló*, *erosió*, *delta*...). Els termes han de ser en nombre limitat i molt connectats amb els models interpretatius.

b) El mateix, però canviant la finalitat anterior per la de fer que l'alumnat els hagi sentit alguna vegada, tot entenent-ne el significat. Serien termes més tècnics (*degradació*, *meteorització*, *quars*, *feldspat*, *dispersar*...), que poden ser útils més endavant als alumnes que segueixin estudis científics: ja en coneixeran el significat o el podran recordar fent menys esforç que si l'han d'adquirir. A alguns d'aquests tipus d'alumnes els agrada fer servir termes especialitzats, i en atenció a ells val la pena proporcionar-los-els, sense saturar la resta d'alumnes.

c) Termes poc freqüents per a l'alumnat però que intenten millorar el seu vocabulari general (*mànega*, *encalmar*, *escanyar*...) o els seus referents culturals, lingüístics o socials (*veïnat de Mata*, *camí del Nord*, *pica del Canigó*, *Vall d'en Bas*, *delta de l'Ebre*, *pet d'ones*, *maresma*...). Sempre que per a l'alumnat tingui significat, ajuden a situar l'activitat científica escolar en un context cultural i social concret, donant-li més consistència que l'estrictament científica.

En dissenyar seqüències d'aprenentatge cal tenir cura d'equilibrar aquests tres tipus d'introduccions de vocabulari, amb les seves tres finalitats diferents.

Cal definir sempre els termes?

Pot semblar que per introduir un terme el millor sigui definir-lo. Però no sempre cal, i quan cal, hi ha diferents opcions:

a) No definir-lo. La ciència utilitza termes molt bàsics (*temps*, *energia*, *massa*, *força*, *temperatura*, *vida*, *càrrega elèctrica*...) per als quals és molt difícil trobar una definició senzilla. Les seves definicions rigoroses s'allunyen molt de les possibilitats de la ciència escolar i les definicions assequibles a l'alumnat generen problemes a classe. Per exemple, alguns alumnes poden arribar a la conclusió que una flama és un ésser viu, ja que s'alimenta, interacciona amb l'entorn, es reprodueix... A l'escola sembla preferible no definir termes com la vida, l'energia o la temperatura, però sí mostrar algunes de les característiques importants que ens ajuden a aplicar cada concepte. En tots aquests casos el sentit dels termes es dedueix de la forma com els

utilitzem i ens resulten útils (una tarda amb *temperatura alta* serà calorosa) i no d'una definició formal, que no resoldria res.

b) En canvi, per a la resta de termes —que no són tan bàsics— és viable la seva definició escolar, que es pot fer de dues maneres: o bé presentant-ne un cas paradigmàtic o bé formalment.

- Definició paradigmàtica. És el cas de la mestra que ensenya un dibuix i diu que «això és un delta» o assenyala una roca i diu que «és granit» i en destaca algunes propietats. Així, a partir d'un cas prototípic o paradigmàtic, es poden definir espècies, procediments o tècniques, fenòmens, instruments, materials, substàncies, minerals... La idea és aconseguir que l'alumne, a partir d'un espècimen concret (per exemple, un bolet), pugui determinar-ne la inclusió en una classe o una altra («és un pinetell») en funció del grau de semblança al prototipus corresponent. Com més distants siguin, més dubtosa serà la classificació. Naturalment, les persones només emprenem aquestes tasques quan en tenim alguna necessitat, sobretot per poder atribuir a un cas concret algunes de les propietats del prototipus (com «és comestible»). Cada vegada que cal entrar en aquest procés de definició paradigmàtica i classificació, l'alumnat n'ha de veure la necessitat.
- Definició formal. Tradicionalment s'introdueix un nou terme a base de definir-lo a partir de les seves propietats necessàries i suficients («el granit és una roca formada de quars, feldspats i miques»); va molt bé per als que ja en saben, però no per als aprenents que encara no saben de quines entitats o propietats es parla (què és el feldspat?, com és el quars?, quin aspecte té la mica?, per què té aquests components?, com s'ha format?, per què els components s'hi veuen separats?...). Per això convé introduir termes per donar nom a entitats, propietats o processos un cop l'alumnat els ha comprès, no abans. Per exemple, al final els termes *delta* i *estuari* de la narració inicial ja no estan associats només a un prototip estàtic («això és un delta»), sinó a un model dinàmic de transformació del paisatge, molt més útil i general.

Precisament, substituir la descripció d'un model dinàmic per un mot és una necessària operació d'estalvi, d'economia de l'esforç, sempre que amb l'evocació del mot l'alumne sigui capaç d'activar les dinàmiques del seu significat. Escolarment, és recomanable substituir alguna cosa complexa per un mot quan preveiem que s'utilitzarà força: així l'estalvi en la utilització compensarà la despesa en la seva elaboració. Per aquest motiu, no seria adequat, a quart de primària, pretendre substituir «en un corrent, com més ample és el pas, menys velocitat té» per «principi de continuïtat» ni, encara menys, per «$S_1 v_1 = S_2 v_2$».

Fer servir un llenguatge especialitzat fa més àgils els intercanvis i raonaments, al preu d'allunyar-se del llenguatge corrent. Però voler córrer massa a introduir llenguatge especialitzat pot bloquejar-ho tot. Així, es pot treballar el model cinètic de la matèria sense haver de concretar si som davant d'àtoms, molècules o ions, perquè l'alumnat de final de primària o principis de secundària no ho pot saber. En aquest cas, recórrer a un hiperònim d'aquests termes com és *partícula* permet treballar-ho esquivant aquest problema i sense bloquejar aprenentatges posteriors.

Com es pot usar el llenguatge per resoldre problemes cognitius?

La integració entre llenguatge i pensament és tan intensa que per resoldre alguns problemes cognitius poden ser útils estratègies lingüístiques.

Així, en català hem de dir que, mentre estem escalfant aigua bullent, no s'escalfa, cosa que sembla realment contradictòria i que només podrem salvar evitant el terme conflictiu («li donem energia, però la temperatura no puja»). És un dels molts casos que apareixen a classe («el sol surt i es pon», «les girafes s'adapten al medi» —com si fos una acció voluntària de cada girafa—, «les estrelles giren al cel», «tinc força»...). La solució sempre és canviar el llenguatge, que implica canviar la manera de pensar i, per tant, aprendre.

Entre les estratègies que de vegades poden ser útils per a la introducció del llenguatge hi hauria proposar algunes normes sobre la manera de parlar de certs temes, com si fos una mena de joc. Així, per intentar evitar que en treballar el model cinètic de la matèria l'alumnat pugui dir coses com «les partícules s'han escalfat i s'han dilatat» o «el gas ara va més de pressa», fèiem servir una mena de diccionari que relacionava el nivell micro amb el macro (partícules ràpides / material calent; partícules més juntes / material comprimit, etc.), com si fos una mena de diccionari català-japonès, prohibint barrejar els dos llenguatges en una frase, que és el que passa en els exemples exposats. I per evitar expressions com «tinc molta força», s'introdueix amb vehemència la prohibició d'utilitzar el verb «tenir» en relació amb la força i substituir-lo per «fer» o «rebre», que portaria a «puc fer molta força».

Els termes que usem determinen molt fortament la forma com els alumnes miren la realitat, intenten entendre-la, preveure'n l'evolució i actuar-hi amb criteri. Si s'aconsegueix o no, depèn que aprendre ciències sigui una tasca apassionant... o decebedora.

*Aquest treball s'emmarca en investigacions realitzades en el marc del grup Llenguatge i Ensenyament de les Ciències (LIEC), grup de recerca consolidat (2009SGR1543) per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) i finançat per la Direcció General d'Investigació del Ministeri d'Educació i Ciència (EDU2015-66643-C2-1-P).