



APRENDRE A PARLAR CIÈNCIA



Neus Sanmartí i Puig

Nascuda a Barcelona el 1943, es doctorà en ciències químiques a la Universitat de Barcelona i s'especialitzà en didàctica de les ciències. Va ser professora a escoles de primària i secundària i de l'Escola de Mestres de Sant Cugat, i actualment és catedràtica i professora emèrita honorària del Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals de la Facultat de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. Del 2002 al 2008 va dirigir l'Institut de Ciències de l'Educació de la UAB.

Ha treballat especialment en recerca sobre la didàctica de les ciències, l'avaluació formativa, el llenguatge en relació a l'aprenentatge científic i l'educació ambiental, així com en la formació permanent del professorat de ciències.

Creu de Sant Jordi de la Generalitat de Catalunya, l'any 2009.

Hem de pensar en preguntes que possibilitin l'expressió de punts de vista diversos, ja sigui descrivint les idees o les accions, justificant-les, argumentant-les..., i conversar sobre com es pensa el que es verbalitza i com és que s'entén o no, sobre si es podria millorar-ne l'expressió i com, etc., ("Com és que pensem que aquesta és una bona explicació? Hi hauria una altra manera d'expressar-la?").

L'any 1993, Jay Lemke va publicar un llibre amb el títol d'aquest article¹. A la introducció assenyala que no està mal escrit, perquè no parlarà de com i per què aprendre a parlar sobre ciència, i argumenta que, de fet, aprendre a parlar ciència comporta ser capaç d'utilitzar una altra llengua (similar a aprendre a parlar anglès). Incideix que la construcció del coneixement científic necessita fer ciència mitjançant el llenguatge.

Aprendre a parlar ciència comporta ser capaç d'utilitzar una altra llengua (similar a aprendre a parlar anglès)

En la mateixa línia, Edwards i Mercer (1988)² ens feien prendre consciència que les persones científiques generen el coneixement tant a partir d'experimentar com de parlar (exposar, discutir, conversar) amb d'altres companys en congressos i trobades, i d'escriure articles. I que, igualment, els alumnes necessiten fer totes aquestes activitats per construir el coneixement científic. També Lev Vigostky³ ens remarcava que no es pot separar el pensament de la paraula: *“La relació entre pensament i paraula no és un fet sinó un procés, un anar i venir continuat del pensament a la paraula i de la paraula al pensament (...); el pensament no s'expressa simplement en paraules, sinó que existeix a través d'elles”*.

Sovint a l'escola, i encara més a secundària, tendim a separar l'aprenentatge de la ciència del de les llengües, i els que ensenyem ciències creiem que aprendre a parlar i escriure no és l'objectiu de les nostres classes. I també des de les llengües es considera que, a les altres matèries, el que es fa és aplicar els coneixements de llengua apresos en el seu marc, sense percebre que cada matèria té el seu propi llenguatge. Com diu Lemke, *“el llenguatge no és només vocabulari i gramàtica, sinó un sistema de recursos per construir significats, (...) una semàntica”*. I insisteix que *“a l'escola estem ajudant a crear o re-crear una comunitat de persones que comparteixen certes creences i valors”*. Per exemple, a partir de l'ús que es fa sense ser-ne conscient del llenguatge científic, els

¹ Lemke, J.L. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. (1a edició en anglès del 1993).

² Edwards, D., & Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós/MEC.

³ Vigotsky, L. (1985). *Pensament i llenguatge*. Vic: Eumo Editorial (1a edició en rus del 1934)

alumnes veuen la ciència com dogmàtica, impersonal, llunyana, difícil..., perquè tendim a parlar afirmant i en present (és així, és la veritat), quan la ciència és hipotètica i necessita utilitzar el condicional i el subjuntiu per exposar i argumentar les idees, o també a utilitzar la veu passiva o la tercera persona, cosa que dificulta identificar-se amb qui ha fet la recerca.

els alumnes veuen la ciència com dogmàtica, impersonal, llunyana, difícil..., perquè tendim a parlar afirmant i en present (és així, és la veritat), quan la ciència és hipotètica i necessita utilitzar el condicional i el subjuntiu per exposar i argumentar les idees, o també a utilitzar la veu passiva o la tercera persona

Normalment, a les classes de ciències demanem als alumnes que responguin les nostres preguntes per escrit, i donem poca importància al llenguatge oral, a conversar sobre les idees i a exposar-les, perquè sovint creiem que és una pèrdua de temps. Tot i així, qualsevol mestra d'infantil sap que la base de l'aprenentatge de la lectura i l'escriptura és l'expressió oral, i P. Galperin⁴ (continuador de Vigotski) mostra com el que en diu l'etapa 'verbal externa' (parlar) és prèvia i necessària per a la de la 'verbal interna' (interiorització del coneixement).

P. Galperin⁵ (continuador de Vigotski) mostra com el que en diu l'etapa 'verbal externa' (parlar) és prèvia i necessària per a la de la 'verbal interna' (interiorització del coneixement).

La referència a aquests arguments de diferents autors té com a objectiu prendre consciència de la importància de l'expressió oral per aprendre ciència, a qualsevol etapa. Actualment, en el marc del 'treball per projectes', a molts instituts i centres de secundària s'està promovent molt més la comunicació oral que no pas treballant amb d'altres 'metodologies'. Les reflexions següents volen aportar idees per promoure un aprenentatge significatiu del 'parlar ciència'.

⁴ Galperín, P.Y. (1995). *Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales*. Moscú: Editorial MGY.

Les reflexions següents volen aportar idees per promoure un aprenentatge significatiu del 'parlar ciència'.

Algunes propostes a tenir en compte

A les classes es pot parlar en molts moments, ja sigui per **conversar**, tot intercanviant punts de vista i argumentant-ne de propis, ja sigui per **exposar davant d'un auditori** una idea, una recerca, un procés d'aprenentatge...

a) Els lemes clau de tota **conversa** a l'aula de ciències serien els de "pensem tots junts" i "raonem i parlem com a persones científiques". Podem dur a terme dos tipus de converses: entre alumnes i el(s) docent(s), i entre els mateixos alumnes, en el marc del seu equip o per parelles.

- **En el primer cas**, la finalitat principal de la conversa és la *d'estimular per part del docent la metareflexió de l'alumnat sobre el seu propi pensament i sobre la manera d'expressar-lo*. La retroacció no es pot reduir a regular el vocabulari utilitzat i la qualitat de les idees expressades, sinó que cal ajudar a reflexionar sobre el perquè de la seva idoneïtat i ajudar als aprenents a decidir com millorar el seu raonament i com comunicar-lo perquè s'entengui.

Per promoure-ho, cal que es *formulin bones preguntes*. Molt sovint, en una conversa entre alumnes i docents, les preguntes (tant les d'uns com les dels altres) són molt tancades, de resposta curta, i la regulació del professorat o dels companys es redueix al bé o al 'malament' (o a donar-ne la solució). Són preguntes que no ajuden a aprendre ciències tot parlant ciència. En canvi, hem de pensar en preguntes que possibilitin l'expressió de punts de vista diversos, ja sigui descrivint les idees o les accions, justificant-les, argumentant-les..., i conversar sobre com es pensa el que es verbalitza i com és que s'entén o no, sobre si es podria millorar-ne l'expressió i com, etc., (*"Com és que pensem que aquesta és un bona explicació? Hi hauria una altra manera d'expressar-la?"*).

Sense oblidar que els alumnes, quan pregunten i parlen, imiten el professorat i que, per tant, cal 'predicar amb l'exemple'.

hem de pensar en preguntes que possibilitin l'expressió de punts de vista diversos, ja sigui descrivint les idees o les accions, justificant-les, argumentant-les...

Un altre dels aspectes clau en una conversa per aprendre és *deixar temps perquè tots els alumnes puguin pensar quina seria la seva resposta*. El més habitual és que només parlin alguns, però tots han de poder haver pensat sobre quina seria la idea que compartirien o quines serien les preguntes que formularien. Si tenen temps per pensar, quan un dels membres del grup-classe expressa el seu punt de vista, tots poden contrastar-lo amb el seu i autoregular-se. En canvi, si preguntes i respostes són molt ràpides, la majoria dels alumnes no pensen i no poden aprendre a partir de la conversa. Els estudis demostren que són suficients 10 segons de silenci entre pregunta i resposta (*"La Joana ha plantejat una pregunta interessant. Pensem tots quina resposta li donaríem de manera que s'entengui"*).

- **En el segon cas** de conversa entre alumnes, la funció principal és la de *compartir, argumentar i consensuar punts de vista entre iguals*, generalment en el treball al laboratori, però també a partir de lectures, visionat de vídeos... Per promoure una conversa fructífera és una bona pràctica compartir algunes regles:

la funció principal és la de compartir, argumentar i consensuar punts de vista entre iguals, generalment en el treball al laboratori, però també a partir de lectures, visionat de vídeos...

- Tots els membres del grup han de poder expressar el seu pensament.
- S'ha d'animar a tots a participar en la discussió, aportant idees o propostes que estiguin ben fonamentades i explicades.

- Totes les idees i arguments es respectaran i es tindran en compte.
- Quan alguna idea no s'entengui prou bé, es demanarà que es torni a expressar.
- Els acords i els possibles desacords es negociaran i finalment es recolliran per escrit o s'enregistraran.

S'ha comprovat que una de les raons que explica la poca qualitat de moltes de les converses entre alumnes és que no tenen clar el seu objectiu. Potser saben que han de parlar 'de', però desconeixen per a què i la raó per la qual conversar els pot ajudar a aprendre. La perceben com una tasca més que cal fer i que normalment fan perquè es qualifica (l'escrit de conclusions té valor a la nota final), però es considera que és un tràmit més sense massa sentit. Per tant, és necessari ajudar-los a prendre consciència que també les persones científiques conversen per generar coneixement i que tant discuteixen sobre les idees com sobre les maneres de parlar-ne.

és necessari ajudar-los a prendre consciència que també les persones científiques conversen per generar coneixement i que tant discuteixen sobre les idees com sobre les maneres de parlar-ne.

b) **L'exposició oral** és una altra de les activitats de parla que es du a terme a l'aula. En el marc d'un disseny didàctic per aprendre ciències sovint és una activitat que es fa al final del procés d'aprenentatge, per comunicar resultats, però no necessàriament caldria que fos sempre amb aquesta finalitat. Una comunicació a un congrés sovint té més la finalitat de comunicar idees que encara estan en fase de discussió, per tal de discutir-les i afinar-les.

No cal dir que aprendre a parlar en públic requereix desenvolupar moltes habilitats, que s'han d'anar treballant una a una, i dedicant-li el temps necessari de manera que es promogui la progressió al llarg dels cursos. El repte és que tots els alumnes siguin competents expressant-se en públic al final de l'ESO i, per tant, tenen anys per anar avançant. En canvi, sovint s'observa que els criteris d'avaluació que

s'apliquen són els mateixos a primària que a secundària, i són molt estàndards. Habitualment no recullen l'avaluació de les idees que s'expressen i del llenguatge amb què és comunicuen (més enllà d'utilitzar adequadament els termes científics), com si en una exposició oral el més important fossin les 'formes' i no el contingut del que es diu.

sovint s'observa que els criteris d'avaluació que s'apliquen són els mateixos a primària que a secundària, i són molt estàndards. Habitualment no recullen l'avaluació de les idees que s'expressen i del llenguatge amb què és comunicuen (més enllà d'utilitzar adequadament els termes científics)

En el cas de les ciències algunes metareflexions a promoure serien:

- Diferenciar el parlar de les idees en llenguatge col·loquial/informal o en llenguatge científic/acadèmic, i reconèixer quan utilitzar cadascun i com establir ponts entre un i altre. Per exemple, als meus alumnes els reptava a expressar la frase "he agafat fred", que té tot el sentit i validesa en llenguatge col·loquial, en llenguatge científic, com si parlessin del fenomen en un congrés, i els sorprenia molt comprovar-ne la gran diferència.
- Posar atenció molt especialment als verbs (que es relacionen amb les accions), als connectors (que estableixen relacions de causa-efecte i d'altres) i a les preposicions (que relacionen l'acció -el verb- amb els seus complements), i no només als substantius utilitzats per nomenar fets o idees. Per exemple, la calor no s'agafa, es transfereix.
- En el discurs, relacionar les idees amb dades, experiments, experiències, observacions... (d'un mateix o d'altres).
- Incentivar l'ús d'expressions diferents de les dels llibres per comunicar una mateixa idea -analogies, metàfores, figures retòriques...-, de gèneres comunicatius diversos a més de l'expositiu o del descriptiu -narratiu, argumentatiu...-, tot valorant les possibles diferències culturals

entre l'alumnat a l'hora de comunicar-se i donant peu a la ironia, l'humor o la fantasia, sempre que sigui adient per comunicar el raonament.

- Animar a exposar les idees com a hipòtesis de treball, utilitzant el condicional o el subjuntiu, posant de relleu que poden existir explicacions alternatives i demostrant un esperit crític.

Com a reflexió final, ens poden ser útils les paraules de Lemke en el llibre esmentat: *“Igual que amb l'aprenentatge d'un idioma estranger, el domini de la ciència requereix de la pràctica de parlar, no només de la d'escoltar. Quan aprenem a unir paraules de manera que tinguin sentit, formular preguntes, argumentar, raonar, generalitzar, és quan aprenem la temàtica científica de la que parlem”.*

“Igual que amb l'aprenentatge d'un idioma estranger, el domini de la ciència requereix de la pràctica de parlar, no només de la d'escoltar. Quan aprenem a unir paraules de manera que tinguin sentit, formular preguntes, argumentar, raonar, generalitzar, és quan aprenem la temàtica científica de la que parlem”.
