

*Promoure el pensament crític requereix plantejar a l'aula situacions de la vida real amb una certa controvèrsia, que puguin ser problematitzades i que estimulin els estudiants a parlar i compartir diferents formes de veure-les. Els components claus del PC serien: contrastar proves i prendre decisions, avaluar les fonts, desenvolupar opinions independents i analitzar discursos que justifiquen desigualtats, a més de disposar d'uns coneixements científics transferibles i aplicables a l'anàlisi i la comprensió d'aquestes situacions.*

## Aprendre a pensar críticament en situacions on la ciència és present

**BEGONYA OLIVERAS**

Departament de Didàctica de la Matemàtica  
i de les Ciències Experimentals  
Universitat Autònoma de Barcelona  
[begona.oliveras@uab.cat](mailto:begona.oliveras@uab.cat)

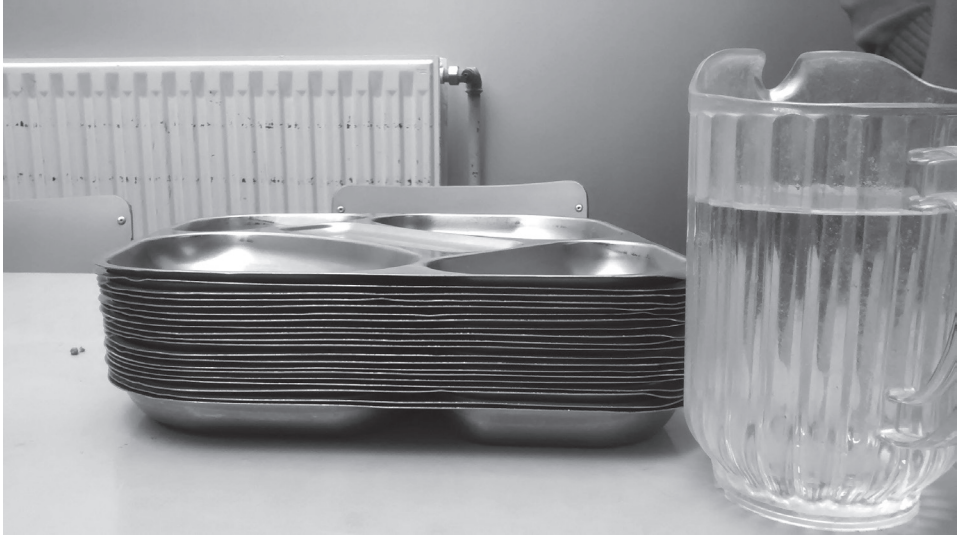
**CONXITA MÁRQUEZ**

Departament de Didàctica de la Matemàtica  
i de les Ciències Experimentals  
Universitat Autònoma de Barcelona  
[conxita.marquez@uab.cat](mailto:conxita.marquez@uab.cat)

### Què entenem per pensament crític?

Cada vegada hi ha més acord a considerar que els ciutadans, a més de comprendre, aplicant els seus coneixements a la interpretació del que passa al món, han de decidir, com a consumidors i com a membres d'una comunitat i han d'actuar de manera individual o en interlocució amb les institucions (Domènech, 2017). Les tres accions: comprendre, decidir i actuar estan clarament lligades amb el pensament crític. Aquest té un gran reconeixement com a objectiu de l'educació però rarament s'ensenya explícitament; potser per la suposició que es desenvolupa de manera espontània mentre s'aprenen altres coses. No obstant això, hi ha estudis que demostren que les habilitats de pensament poden ser ensenyades a les classes amb bons resultats.

Hi ha diferents visions sobre el significat del pensament crític i com fer per promoure'l. Alguns autors opinen que el pensament crític ha de ser comprès com unes habilitats i disposicions generals; en canvi, n'hi ha d'altres que opinen que aquestes habilitats i disposicions varien en les diferents disciplines i per tant defensen que el pensament crític ha de ser ensenyat dins d'una disciplina de coneixement. Nosaltres ens situem en aquesta perspectiva i considerem que



el desenvolupament de les habilitats de pensament crític en el context específic de la ciència, requereix que els estudiants disposin d'uns coneixements científics transferibles i aplicables a l'anàlisi i la comprensió de situacions diverses.

L'àmbit científic és un entorn excel·lent per al desenvolupament del pensament crític ja que la major part de les habilitats d'indagació científica com formular preguntes d'investigació, proposar hipòtesis, plantejar experiments o treure conclusions són considerades habilitats de pensament d'ordre superior. Els estudiants que resolen problemes, discuteixen qüestions científiques i tiren endavant indagacions s'involucren en un pensament actiu sobre diversos temes. L'aprenentatge es torna més desafiador, interessant i motivador i pot desembocar en una comprensió i una retenció millors. Així, doncs, ensenyar a pensar contribueix a la construcció de coneixement científic i aquest coneixement és fonamental per ser un pensador crític.

### **Com ensenyar a pensar críticament a classe de ciències?**

A les classes hi ha molts exemples d'actes de pensament poc eficients (treure con-

clusions precipitades, no explorar totes les alternatives possibles...). Demanar als alumnes que pensin no garanteix que ho facin de forma eficient (Swartz *et al.*, 2015).

Associar el pensament crític a la capacitat d'usar proves per justificar o validar les argumentacions i la presa de decisions i tenir criteris per avaluar la fiabilitat de les fonts està força consensuat, però en la proposta de Jiménez-Aleixandre i Puig (2017) s'afegeixen dos components més: la capacitat de desenvolupar opinions independents i la capacitat per analitzar i criticar discursos que justifiquen desigualtats i asimetries. Aquests dos últims components estan més lligats al desenvolupament de la ciutadania i de les pràctiques socials.

Els models tradicionals basats en la transmissió i la reproducció de coneixement no permeten desenvolupar aquests components. Promoure el pensament crític requereix plantejar a l'aula situacions de la vida real amb una certa controvèrsia, que puguin ser problematitzades i que estimulin els estudiants a parlar i compartir diferents formes de veure-les. Necessàriament, això implica una determinada manera

de treballar a les classes. Caldrà deixar temps als alumnes perquè s'apropiïn dels problemes, perquè elaborin bones preguntes, perquè plantegin hipòtesis i així puguin elaborar bones argumentacions.

### **Exemples d'activitats a Primària i Secundària per promoure el pensament crític a les classes de ciències**

#### ***Activitat de lectura crítica a partir d'un article de diari. Secundària***

Dels quatre components del pensament crític, comentats anteriorment, aquesta activitat es focalitza en la disposició per avaluar la fiabilitat de les fonts i capacitat de desenvolupar opinions independents.

L'activitat es va plantejar a alumnes de 4t d'ESO per tal que l'alumnat apliqués els coneixements apresos sobre energia a l'anàlisi d'un article periodístic i pogués cercar solucions. L'article, titulat «¿Google, contamina?», feia referència al problema de l'augment de l'escalfament global degut al consum d'energia dels servidors de Google.

Per ajudar a l'anàlisi de la informació es dissenyà una activitat de lectura crítica i s'utilitzaren una sèrie d'estratègies metodològiques (treball cooperatiu, coavaluació, autoregulació...). L'activitat es va dur a terme en grups de quatre, de manera que sempre es proposava una primera reflexió individual, per posteriorment discutir-ho en el grup. En tota activitat de lectura crítica de textos amb contingut científic cal plantejar preguntes tipus per ajudar a la comprensió i l'anàlisi de la informació (Oliveras, Márquez i Sanmartí, 2012).

La primera part de l'activitat consistia a llegir el títol de l'article, els subtítols i mirar la imatge, i inferir de què podia tractar la notícia. La finalitat d'aquesta part era

motivar a la lectura i activar les idees de ciència que podien anar relacionades.

Posteriorment, en grups de quatre llegien l'article entre tots en veu alta i cada membre del grup responia a unes preguntes diferents (a. Quina és l'afirmació inicial que fa l'article? Qui diries que ho ha dit? b. Quin és el principal argument que dona l'article per avaluar aquesta afirmació inicial? Quines dades o proves aporta l'article per fonamentar l'argument? c. Quins arguments dona Google per contrarestar els de la Universitat de Harvard? Quines dades o proves aporta Google per fonamentar els seus arguments? d. A quina conclusió arriba l'article? Quins altres arguments aporta?). Després ho posaven en comú i junts feien un redactat final.

Seguidament els alumnes contrastaven la informació que donava l'article en dues pàgines web. Els alumnes havien de justificar la credibilitat de la web on havien trobat la informació a partir de criteris de selecció de webs anteriorment treballats (autor/a de la notícia, responsable de la pàgina...).

Finalment, els alumnes individualment escrivien un text argumentant si Google contamina o no, i què es podria fer per reduir els efectes. Podien utilitzar arguments i dades del text inicial i altres que haguessin trobat a Internet.

Cal comentar que la lectura de l'article ajudà a aplicar i comprendre algunes idees claus d'energia aplicats a una situació real. En el text argumentatiu final dels alumnes sortiren diferents posicionaments o perfils lectors. La majoria dels alumnes es creien la informació escrita en el diari, malgrat que trobessin altres dades a Internet o no coincidissin amb els seus coneixements de ciència (lectors crèduls). Solament un 10,3 % de l'alumnat fou crític amb la informació (lector crític) i la resta dels

alumnes (18,8%) prioritzava les seves idees sobre ecologia o sobre els beneficis de les noves tecnologies en la informació que llegien i, per tant, són lectors que anomenem ideològics. Aquest fet ens fa pensar que el pensament crític no es pot assolir només en una sola activitat, sinó que s'ha d'anar treballant en diferents activitats i contextos.

***Elecció de les safates del menjador. Primària (activitat feta a l'Escola IEA Oriol Martorell)***

En aquest cas l'activitat es focalitza en l'ús de proves per prendre decisions. El context va ser la proposta de l'empresa de menjador de l'escola de canviar les safates actuals (metàl·liques) per safates blanques de policarbonat (un material similar al plàstic). Els motius exposats per l'empresa eren que les noves safates serien visualment més agradables i el menjar calent es conservaria millor.

Els alumnes de cinquè de l'escola s'animaren a fer una investigació i comprovar si realment els motius que exposava l'empresa justificaven el canvi de safates. Decidiren també investigar altres aspectes, per ells rellevants en la comparació: el soroll en menjar amb els coberts i en posar-les damunt la taula i en apilar-les, el pes, el volum d'aliment que hi cabia, el manteniment de l'escalfor... Acordaren la manera de planificar l'estudi de cada aspecte i la redacció de l'informe final per a l'empresa.

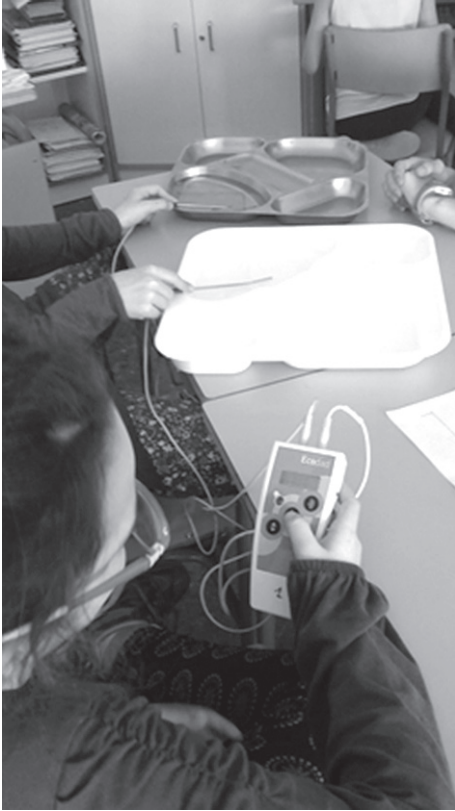
L'activitat experimental i la recollida de dades els permeté arribar a una valoració de cadascun dels aspectes i a tenir més criteris per prendre la decisió de si canviar o no les safates.

Per exemple, vam concloure que en relació amb el soroll dels coberts el canvi era positiu ja que totes les mesures efectuades amb el sensor així ho indicaven. En relació

amb el manteniment de l'escalfor vam observar que pràcticament no hi havia diferència de temperatura entre les dues safates però que si les safates de plàstic tinguessin la mateixa mida que les metàl·liques segurament les blanques conservarien el menjar més calent. Finalment, van trobar un aspecte negatiu relacionat amb l'espai que ocupen les safates de plàstic apilades, molt superior al de les metàl·liques.



L'activitat ha servit perquè els alumnes tinguin més proves que justifiquen el canvi de les safates. Una vegada finalitzada l'activitat, la mestra que la va dur a terme la va comentar en el grup de mestres de ciències d'Infantil i Primària de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona i ens vàrem adonar que totes les proves es focalitzen en la comparació de les propietats dels materials i que s'havien



deixat de banda altres aspectes. No s'estudià la diferent composició dels materials, ni la seva obtenció, ni els problemes derivats del reciclatge, ni es tingueren en compte aspectes econòmics. Criteris que ara veiem que caldria considerar i que permetrien lligar aspectes o models científics amb valors personals i socials. Per tant, podria haver estat útil començar l'activitat comparant els materials (plàstic i metall). La comparació és una destresa de pensament que ajuda a analitzar la informació (Swartz *et al.*, 2015). Comparar dos materials com el plàstic i el metall fixant-se en les semblances i diferències hagués conduït a fixar-se en tots els criteris o variables a tenir en compte i a poder prendre una decisió més fonamentada i en què la ciència es combinés amb altres coneixements i valors.

Pensem que perquè l'alumnat desenvolupi el pensament crític cal un procés de

construcció al llarg dels anys d'escolaritat, en el qual a través de diferents activitats i en contextos diversos els alumnes, des de petits, puguin anar treballant la utilització de proves, la presa de decisions, l'avaluació de les fonts, per tal de fomentar opinions independents i poder analitzar discursos.

Expressem el nostre agraïment a Carme Cuberes, mestra de l'escola IEA Oriol Martorell, al grup de ciències d'Infantil i Primària de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona i al grup LIEC (2009SGR1543 por AGAUR) i al projecte (EDU2015-66643-C2-1-P).

### Per saber-ne més

- DOMÈNECH, J. (2018). «Comprender, decidir, actuar: una propuesta-marco de Competencia Científica para la ciudadanía». *Eureka* 15 (1), 1105-12.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, P.; PUIG, B. (2017). «Personal or Social Responsibility? Challenging Social Ideas as a Component of Critical Thinking». 17a EARLI Conference. Tampere (Finlàndia), 2017.
- OLIVERAS, B.; MÁRQUEZ, C.; SANMARTÍ, N. (2012). «Aprender a leer críticamente: La polémica por los bañadores Speedo». *Alambique*, 70, 37-45. [ISSN:1133-9837]
- SWARTZ, A. L.; COSTA, B.; BEYER, B. K.; REAGAN, R.; KALLICK, B. (2015). *El aprendizaje basado en el pensamiento: Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI*. Estats Units: Ediciones SM, 2008-2013.