

Creativitat i ciència

DAVID BUENO I TORRENS
MARIA TRICAS I GIMÉNEZ



El segle xx ha estat un segle de contrastos durant el qual s'ha produït la més gran contribució del coneixement científic a la solució de problemes de tota la història de la humanitat. Seguint en aquesta línia, la cultura científico-tècnica serà clau al segle XXI, per la qual cosa la capacitat intel·lectual, la imaginació, la invenció i la innovació esdevindran, cada cop més, els eixos motors de la competitivitat dels països. La riquesa de les nacions es basarà en la riquesa de les nocions. La salut intel·lectual i la prosperitat de la nostra nació, i, el que és més important, el benestar dels seus habitants, dependran del fet que sapiguem impregnar tots els sectors socials de la cultura de la innovació. I la innovació s'ha d'assolir des del foment sòlid de la creativitat.

QUÈ ÉS SER CREATIU EN CIÈNCIA

DE MANERA GENERAL la creativitat es pot definir com *l'habilitat per qüestionar assumpcions, trencar límits, reconèixer patrons que resten amagats a primera vista, observar de manera crítica i analítica i realitzar noves connexions*. Dit d'una altra manera: el que hom fa és creatiu si és nou, diferent i útil. La creativitat científica és més antiga que la nostra pròpia espècie. El primer acte creatiu del qual tenim constància és una destal de quarsita vermella descoberta al jaciment d'Atapuerca (Burgos), que va ser tallada fa 400.000 anys per l'*Homo heidelbergensis*, avantpassat directe de l'home de Neandertal, el qual la va modelar molt probablement per imitació de formes i processos naturals en descobrir que aquests tenien unes característiques que li eren útils, com ara la duresa d'alguns materials, la capacitat de tall de les formes esmolades i la possibilitat de trencar una pedra donant-li cops amb una altra. De fet, tots els invents són una «còpia innovadora» feta a partir de l'abstracció i la recombinació d'elements de la natura, en el benentès que les paraules «còpia» i «innovadora» no representen un contrast, sinó una complementarietat subjacent al procés creatiu.

En ciència, per ser creatiu el primer que cal és observar i discernir els elements útils, de manera analítica i crítica, per tal de descobrir què cal reproduir i re-

combinar en l'acte creatiu. De fet, descobrir també és intrínsecament crear, atès que tot descobriment és una cosa nova per a l'enteniment que es forma a partir d'elements ja existents.

La creativitat científica té tres components clarament distingibles però indissociables: experiència, habilitat de pensament creatiu i motivació, entesa aquesta com la passió i el desig interns de resoldre el



Alumnes de 1r de primària fent una classificació. Les classificacions permeten descobrir elements comuns en objectes aparentment diferents, i són a la base de la creativitat científica. CEIP Folch i Torres, Badalona.

problema plantejat. L'experiència no és res més que coneixement, el qual pot ser tècnic, de procediments i/o intel·lectual, i com en qualsevol aprenentatge no n'hi ha prou amb aprendre de memòria determinats conceptes bàsics, sinó que cal aprendre a aprendre.

Respecte a les habilitats de pensament creatiu, tots els humans som, per naturalesa, creatius, però aquesta creativitat individual es veu tot sovint ofegada per la necessitat d'optimitzar els processos col·lectius, àdhuc a l'escola en nom del procés global d'aprenentatge del grup, malgrat que hom s'esforci a fer i a aplicar les adaptacions curriculars necessàries. Per ser creatius cal estar oberts a totes les alternatives. Però, malauradament, en el procés de maduració i sociabilització els humans elaborem una sèrie de bloqueigs mentals, un mecanisme d'adaptació a l'entorn familiar, al sistema educatiu, a la burocràcia organitzativa i/o als condicionaments físics, socials i culturals de cadascú, que limiten aquesta obertura.

LA POTENCIACIÓ DE LA CREATIVITAT EN CIÈNCIA

¿Es pot potenciar la creativitat científica? La resposta és contundent: no només és possible, sinó que cal fer-ho i ja des de la infantesa. De fet, el primer joc d'un infant és sempre creatiu, en reproduir de manera innovadora allò que ha vist al seu entorn. En l'educació de la creativitat hi ha dues vessants complementàries que cal tenir molt en compte: certament cal ensenyar estratègies creatives, però sobretot cal no imposar limitacions a la creativitat innata, els bloqueigs mentals de què parlàvem. Un exemple real d'un dels autors de l'article permet veure amb claredat i senzillesa què volem dir amb això de no imposar limitacions a la creativitat innata. A uns alumnes de 1r de



LA CREATIVITAT CIENTÍFICA ÉS MÉS ANTIGA QUE LA NOSTRA PRÒPIA ESPÈCIE

primària se'ls va demanar que classifiquessin un llapis, una goma d'esborrar, un full de paper, una camisa, una sabata i uns pantalons. La classificació és un dels primers passos en la creativitat científica, la cerca d'elements comuns en un procés, un fenomen, etc. Un alumne va fer la següent classificació: llapis, goma i sabata; paper, pantalons i camisa. Per l'alumne aquesta classificació era molt lògica, com va explicar ell mateix: els elements del primer grup es gasten quan es



ES POT TENIR LA CREATIVITAT CIENTÍFICA? LA RESPOSTA ÉS CONTUNDENT: NO NOMÉS ÉS POSSIBLE, SI NO QUE CAL FER-HO I S'HA DE FER DES DE LA INFANTESA

fan servir, i els del segon s'embruten! Això és, ni més ni menys, un bon exemple de creativitat científica, en què la recerca d'elements comuns en els objectes li ha permès agrupar-los de manera diferent. En aquest cas senzill, així com en altres de més complexos, la feina del docent no ha de ser rectificar l'alumne en funció dels criteris preconcebuts (elements de dibuix i elements de vestir), sinó utilitzar-lo com a exemple perquè la resta d'alumnat vegi que no hi ha criteris únics. Les respostes no han de ser mai tancades. En definitiva, cal que el docent sigui o aprengui a ser tan creatiu com els seus alumnes –els quals encara no manifesten tants bloqueigs mentals– per tal de reconèixer llur creativitat.

Per educar en la creativitat científica hi ha quatre habilitats bàsiques que cal potenciar. La primera és la fluïdesa de producció d'idees, alternatives o solucions, atès que com més idees es produeixin més probable serà trobar una solució útil. Una de les eines més emprades en ciència per augmentar la fluïdesa és el *brainstorming* o «pluja d'idees», durant la qual les persones implicades generen idees no convencionals mitjançant la supressió del procediment habitual de criticar-les o rebutjar-les de manera immediata. La crítica i el



Alumnes de 3r d'ESO treballant els tres aspectes de la creativitat científica: experiència, pensament creatiu i motivació. Escola Mare de Déu de Núria, Barcelona.



Estudiants de doctorat fent recerca científica. Departament de Genètica, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Barcelona.

rebuig immediats són responsables de bona part del bloqueig creatiu.

La segona és la flexibilitat per processar idees i objectes de formes molt diferents a partir d'un mateix estímul, com en el cas de la classificació esmentada, la qual cosa permet explorar noves línies de pensament. Una eina per potenciar la flexibilitat és l'anomenada «llista verbal de comprovació», que consisteix a formular preguntes dirigides a explorar totes les possibilitats del tema que s'analitza, sense evitar preguntes arriscades (per exemple, «en què s'assemblen un virus i una forquilla?»).

■ CAL QUE EL DOCENT SIGUI O APRENGUI A SER TAN CREATIU COM ELS SEUS ALUMNES PER TAL DE RECONÈIXER LLUR CREATIVITAT

La tercera és l'originalitat, en el sentit d'apartar-se d'allò que és obvi, de trencar amb la rutina del pensament. Per promoure l'originalitat tot evitant el bloqueig mental cal fomentar el respecte per les idees alternatives, estranyes o inusuals, i perdre la por del ridícul.

Finalment, la quarta és l'elaboració, que consisteix a estructurar de manera convergent tot el material aparentment divergent generat mitjançant les tres habilitats anteriors, proporcionant un cos coherent que permeti estructurar les idees i dur-les a la pràctica.

Un bon exemple d'aplicació d'aquestes quatre habilitats bàsiques són els guions de pràctiques, tan habituals a l'educació secundària, al batxillerat i àdhuc a la universitat. Si es fan tancats, el docent assegura l'obtenció del resultat esperat, però no contribueixen

en absolut a desenvolupar la creativitat de l'alumnat. Des del punt de vista de la creativitat científica és molt millor discutir-los amb els alumnes i elaborar el mètode experimental després d'una sessió de *brainstorming* ben plena de flexibilitat i originalitat, prenent com a punt de partida el problema que es vol resoldre. Una altra estratègia provada amb èxit pels autors de l'article amb alumnes de primària i secundària és proposar-los que creïn un aparell o un «invent» virtual amb els conceptes i nocions apresos en un tema o en un grup de temes concrets, al més pur estil dels històrics invents del TBO. O, per exemple, demanar als alumnes que expliquin en forma d'història novel·lada un procés biològic aparentment complex, com per exemple com funciona una cèl·lula, el cos humà o un ecosistema, buscant semblances i diferències en altres camps del coneixement humà, com ara un cotxe, una ciutat o l'escola, per posar uns quants exemples. I aquest és també l'objectiu del treball de recerca obligatori a batxillerat, però cal tenir ben present que les habilitats que condueixen a la creativitat científica s'han de començar a reconèixer i a treballar molt abans, des que l'infant comença a observar i manipular el seu entorn.

En definitiva, potenciar la creativitat és estimular la llibertat de pensament, promoure la valentia de trencar motlles intel·lectuals, marcar el propi camí d'aprenentatge. És el moment de ser ambiciosos, per potenciar i dinamitzar el salt qualitatiu que els nostres estudiants mereixen. ■

DAVID BUENO I TORRENS

és professor i investigador de genètica de la Universitat de Barcelona

MARIA TRICAS I GIMÉNEZ

és professora de primària i biòloga