

L'alfabetització científica a la infància

Pedro Cañal de León

L'alfabetització científica constitueix un dels processos educatius bàsics al qual tota persona té dret en la societat actual. La classe d'educació infantil té una funció imprescindible en l'aproximació inicial dels escolars a les perspectives científiques sobre la realitat.

Com es distribueix la sang pel nostre cos? Tonucci (1995) narra el cas d'un nen d'infantil que va dibuixar una silueta humana totalment vermella en resposta a aquesta qüestió. Es tracta d'un esquema adequat i acceptable o potser és massa ingenu i allunyat dels gràfics habituals sobre la circulació sanguínia? Si es valora des del punt de vista de fins a quin punt el dibuix s'aproxima a la idea escolar, llavors pintar tot l'interior de color vermell podria semblar una simplificació excessiva. Però si s'interpreta aquesta representació com la mostra del coneixement elaborat per l'infant basant-se en les seves experiències, és possible una expressió més bona de les múltiples dades personals i del seu entorn que li indiquen que, es produeixi on es produeixi una ferida, sempre en sortirà sang?

Si hi ha una característica definidora de la perspectiva científica sobre el coneixement relatiu a la realitat és l'exigència de coherència entre les explicacions i els fets o fenòmens als quals es refereixen, de tal manera que les prediccions que puguem fer referent a això es compleixin en la pràctica. Per això, l'infant

actua correctament, en la mesura de les seves possibilitats, quan en el seu dibuix expressa que el cos està «ple de sang», i aquesta idea constituirà una base vàlida per a experiències posteriors i per a coneixements més complexos.

Explorem, parlem, aprenem, fem prediccions...

El desenvolupament com a persona de qualsevol de nosaltres s'ha produït en interacció amb el nostre entorn natural, social i cultural. La constitució i el funcionament correctes de totes les nostres estructures corporals i potencialitats biològiques depenen, en gran mesura, d'unes pautes de relació amb les persones i amb les coses que configuren el medi en què vivim. És així com arribem a cobrir les nostres necessitats vitals més bàsiques i les pròpies de la nostra cultura: aliment, vestimenta, casa, protecció contra perills, afecte, comunicació, normes socials, coneixements de naturalesa diversa, etc.

En l'aspecte cognitiu, les persones som constructores socials de sabers que, al llarg de la història, hem anat desenvolupant cultures molt diverses i complexes. Com a resultat de processos d'evolució biològica, posseïm un genoma que dóna lloc, en interacció amb el medi, a una anatomia adequada per a la realització d'aques-

tes tasques. En concret, el nostre cervell capacita potencialment cada infant perquè, situat en el seu medi natural i social, pugui:

- Interessar-se per les coses i els fenòmens de la realitat i explorar-los.
- Construir representacions sobre la realitat.
- Detectar dades, objectes, situacions i processos problemàtics de tota mena.
- Imaginar possibles solucions per a aquests problemes.
- Planificar actuacions per comprovar la validesa d'aquestes solucions.
- Fer prediccions sobre què pot passar com a resultat d'aquestes actuacions o experiències.
- Reflexionar sobre el que ha passat i aprendre de tot això.
- Modificar les actuacions futures en funció del que s'ha après.

Totes les aptituds detallades més amunt formen part de les nostres potencialitats com a espècie, igual com la capacitat per aprendre a parlar una llengua, per escriure, per realitzar càlculs matemàtics, per expressar-nos artísticament o per desenvolupar destreses físiques. Tots aquests aspectes poden desenvolupar-se en certa mesura en el marc dels processos d'interacció social quotidiana, però la seva culminació correcta requereix, en les nostres societats, l'ajut mantingut de les institucions educatives.

Alfabetitzacions

La paraula *alfabetització* ens remet inicialment als processos de l'ensenyament i aprenentatge de l'escriptura i la lectura. És obvi que el desenvolupament del llenguatge oral i escrit constitueix un dels nostres trets més específics. Sense aquests llenguatges comple-

xos, les possibilitats de desenvolupament i transmissió cultural són bastant limitades.

En el nostre cas, l'assoliment de la capacitat lingüística està íntimament relacionat amb el de la capacitat cognitiva general. Podem arribar a parlar i a escriure perquè disposem de la capacitat d'aprenentatge, de memòria i de comprensió necessaris per fer-ho, a part dels altres trets anatòmics necessaris per emetre el llenguatge verbal i per aprendre a llegir i a escriure.

L'escorça cerebral de qualsevol nen o nena considerat «normal» li permet classificar, organitzar, interpretar i memoritzar percepcions simples i patrons perceptius més complexos, com també modificar els seus comportaments en funció de les experiències i dels aprenentatges anteriors. Tot això, com a resultat de les interaccions espontànies o educatives que experimenta en els contextos familiar i escolar.

L'acció directa dels infants sobre els objectes, l'observació del que passa, el diàleg amb altres i la reflexió sobre tot això (conscient o inconscient), són els principals procediments generals que aquests entren en la construcció dels seus coneixements sobre el medi. Movent, provocant canvis, interrogant, interpretant, explorant propietats (massa, duresa, textura, capacitat de flotació, mida, forma, etc.), explorant els objectes, les màquines, les joguines, les ombres, els miralls, les persones, els vestits, sons, lupes, imants, barrejant, dissolent, enganxant i trencant, embrutant i netejant, etc., fent tot això, vam aconseguir les experiències personals necessàries per poder efectuar generalitzacions progressives, cada vegada més abstractes, sobre les quals es pot continuar pensant, parlant, comprovant, quantificant, expressant simbòlicament, etc.

La riquesa i la validesa dels coneixements de l'infant sobre el seu entorn guarden una estre-

La riquesa i la validesa dels coneixements de l'infant sobre el seu entorn guarden una estreta relació amb la freqüència, la qualitat i la diversitat de les experiències que hagi viscut

ta relació amb la freqüència, la qualitat i la diversitat de les experiències que hagi viscut, ja que aquestes proporcionen la base empírica que li és necessària per poder desenvolupar els seus instruments conceptuals i metodològics, i també per enfortir les actituds i les motivacions que impulsen aquests processos cognitius.

Encara que disposem hereditàriament de preconfiguracions genètiques, neurofisiològiques i comportamentals dirigides cap al fet que es pugui desenvolupar de manera primerenca la curiositat, la tendència a l'exploració, a l'ús dels diversos sentits, a la detecció d'aspectes problemàtics, a la formació de generalitzacions, etc., la capacitat i l'habilitat per emprar aquestes possibilitats en una mesura més o menys àmplia i amb més o menys èxit és quelcom que depèn fonamentalment dels processos d'ensenyament i aprenentatge viscuts en cada cas. És a dir, de les experiències posades en joc, les tasques executades, la seva diversitat, la seva freqüència, que hagin estat acompanyades o no de reflexions sobre el cas, l'èmfasi en la formulació verbal de les experiències realitzades i els seus resultats i conclusions, el debat entre iguals, la crítica fonamentada en arguments i evidències constatables, etc.

Estem argumentant, per tant, que, en el mateix sentit en què es precisa una alfabetització lingüística i matemàtica, a les quals es dedica molt de temps i moltes energies docents en l'educació infantil i primària, en aquesta mateixa mesura es precisa també una alfabetització científica inicial, que ens ensenyi a tots a establir una interacció adequada amb els elements i amb els fenòmens del món físic. Quelcom especialment necessari quan del que es tracta és de saber amb certa precisió i fiabilitat com són

realment les coses i comprendre millor els esdeveniments quotidians, amb l'objectiu de poder actuar adequadament en cada situació per satisfer les nostres necessitats bàsiques.

De la mateixa manera que existeixen «ulleres» específiques per percebre i actuar apropiadament en el món del joc i de la fantasia, per a la percepció i l'expressió artística o per treballar amb els nombres o amb les paraules, d'aquesta mateixa manera, com una dimensió més i també imprescindible, la criatura petita necessita habitar-se a l'ús d'unes «ulleres científiques», insubstituïbles per construir coneixements valuosos sobre el món real en què viu: el seu entorn, els perills que comporta, l'orientació per aquest, els aliments recomanables, la protecció davant d'estranyos, els riscos assumibles, els costums saludables, els hàbits higiènics, la relació amb altres éssers vius, la relació amb eines, màquines i materials concrets, etc.

Però, com es pot facilitar a l'escola infantil els processos inicials d'alfabetització científica? A continuació, comprovarem fins a quin punt l'alfabetització científica i la investigació escolar, amb l'ajut dels racons i dels tallers d'experiències, constitueixen una parella didàctica privilegiada.

Investigar el medi, avui

En les antigues concepcions sobre la investigació escolar del medi, aquesta es contemplava com una modalitat d'ensenyament i aprenentatge basada en el *descobrimet*, per part dels alumnes, de les coses i els fenòmens de la realitat, els infants eren caracteritzats com a *petits científics capaços d'aprendre per si mateixos*, aplicant a la classe els processos del *mètode científic*. Les concepcions actuals sobre la ciència i la tasca dels científics, sobre l'aprenentatge i

En el mateix sentit en què es precisa una alfabetització lingüística i matemàtica, es precisa també una alfabetització científica inicial

sobre l'ensenyament, han conduït a una reconceptualització dràstica sobre els processos d'investigació escolar, molt lluny de l'anterior.

Des de la perspectiva del projecte curricular *Investigando nuestro mundo (6-12)* (Cañal, Pozuelos i Travé, 2005), per exemple, podem definir la investigació escolar com a «estratègia d'ensenyança en la qual, partint de la tendència i la capacitat investigadora innata de tots els nens i nenes, el docent orienta la dinàmica de la classe fins a l'exploració i reflexió conjunta entorn de les preguntes que els escolars es plantegen sobre els components i els fenòmens característics dels sistemes socionaturals del seu entorn, seleccionant conjuntament problemes sentits com a tals per l'alumnat i dissenyant entre tots plans d'actuació que puguin proporcionar les dades necessàries per a la construcció col·laborativa de solucions als interrogants abordats, de manera que se satisfaci el desig de saber i de comprendre dels escolars i, al mateix temps, s'avanci en l'aconsegüiment dels objectius curriculars prioritaris», en el nostre cas, els relatius als processos d'alfabetització científica.

Unitats didàctiques

En aquest sentit, les unitats didàctiques que s'organitzen entorn de la investigació escolar inclouen seqüències d'activitats que incorporen i que organitzen flexiblement processos de planificació, recerca d'informació, estructuració de coneixements i avaluació.

Els processos de planificació inclouen activitats dels tipus següents:

- *Activitats d'orientació.* Dirigides a seleccionar entre tots i fer propis els objectes d'estudi que es pretenen investigar, interrogants relatius al medi.

- *Activitats d'expressió i contrast* dels coneixements inicials de l'alumnat sobre l'objecte d'estudi elegit. Dirigides a promoure la reflexió sobre l'esmentat objecte d'estudi, així com l'expressió i el contrast dels coneixements personals, les hipòtesis i els dubtes de l'alumnat, debatent al respecte i especificant què saben inicialment i què volen saber.
- *Activitats de planificació de l'estudi.* Activitats en les quals es decideix entre tots quines qüestions i dubtes concrets s'investigaran i què es farà per a aclarir-les i arribar a un acord. S'hi especifica en alguna mesura (d'acord amb l'edat i la capacitat de l'alumnat), què es farà davant de cada qüestió, qui ho realitzarà, com i quan.

Els *processos de recerca* inclouen activitats mitjançant les quals es porta a terme el que s'ha planificat per donar resposta als interrogants plantejats:

- *Activitats d'exploració* de les fonts d'informació previstes, mitjançant els procediments acordats: observació, enquesta, experiència, etc.
- *Activitats de selecció i registre* de la informació pertinent de la manera planificada.

Els *processos d'estructuració* estan dirigits a treballar amb la informació disponible, de manera que les alumnes i els alumnes l'elaborin i, relacionant-la amb els seus coneixements inicials, avancin en la reconstrucció més complexa dels seus esquemes de comprensió i d'actuació en el seu entorn vivencial. Inclou els tipus d'activitats següents:

- *Activitats d'estructuració específica.* Dirigides a treballar amb la informació obtinguda, resumint, comprenent, interpretant, criticant, relacionant, conclouent,

etc., per donar una resposta vàlida a les preguntes investigades.

- *Activitats d'estructuració general.* Orientades a consolidar i generalitzar els aprenentatges concrets aconseguits. El que s'ha après es relacionarà ara amb uns altres problemes, coneixements i contextos, establint nous nexes, i es consolidaran també en relació amb problemes de caràcter més general, integrant-se en esquemes de comprensió i d'actuació personal i col·lectiva més amplis.
- *Activitats de comunicació.* Útils per promoure que les alumnes i els alumnes aprofundeixin, interioritzin i valorin els processos seguits i els aprenentatges realitzats, atès que els han de comunicar a uns altres (xerrada, exposició, Internet, teatre, etc.).

Els *processos d'avaluació* inclouen activitats dirigides a comprendre i valorar les diverses tasques, moments i resultats del procés desenvolupat.

- *Activitats de revisió.* S'hi analitza tot el que s'ha realitzat: els plans de treball, les actuacions personals o grupals, els procediments i instruments, les dificultats, els assoliments, els fracassos.
- *Activitats d'elaboració de conclusions.* S'arriba a conclusions personals i grupals: a) perquè cada alumne aprengui a aprendre en interacció amb altres i amb els aspectes de la realitat investigats, i b) per millorar l'ensenyament.

Tots aquests processos, que a cada classe i a cada unitat didàctica poden plasmar-se en múltiples activitats i seqüències diferencials, proporcionen un vehicle metodològic potent i interactiu per al desenvolupament dels objectius bàsics de l'alfabetització científica, abans exposats.

N'hi ha prou de rellegir treballs com ara els de Tonucci (1995, 2001), Díez (2001), Mérida (2002), Ramos (2004) o d'altres que van en aquesta mateixa línia, per comprendre fins a quin punt són importants i fecunds els processos de l'alfabetització científica inicial quan es plantegen en el marc de dinàmiques d'investigació escolar actuals, com les que hem descrit.

Efectivament, com vàiem al principi, hem d'acceptar una representació preliminar del cos com a recipient ple de sang. Les investigacions i reflexions posteriors permetran que es desenvolupin coneixements progressivament més ajustats a la realitat. Però també necessitem, sense cap mena de reserva, contemplar els nens i nenes com a éssers curulls de curiositat, de ganes de saber i d'energia per entregar-se a la investigació de les preguntes que els interessin i per aprendre a utilitzar els procediments i les perspectives científiques sobre el món en què viuen.

HEM PARLAT DE ...

- Descobriment de l'entorn.
- Coneixement i exploració de l'entorn.

Referències bibliogràfiques

- CAÑAL, P.; POZUELOS, J. F.; TRAVÉ, G. (2005): *Proyecto curricular Investigando Nuestro Mundo* (6-12). Descripción general y fundamentos. Sevilla. Díada.
- DÍEZ, M. C. (2001): «El dinosaurio de Alba». *Investigación en la Escuela*, núm. 43, p. 73-84.
- MÉRIDA, R. (2002): «¡Mira... se han convertido en mariposas!». *Kikiriki. Cooperación Educativa*, núm. 67, p. 55-60.
- RAMOS, J. (2004): «Investigando la génesis y el desarrollo del cuerpo humano en el primer ciclo de Primaria». *Investigación en la Escuela*, núm. 52, p. 19-44.
- TUNOCCI, F. (1995): «El niño y la ciencia», a *Con ojos de maestro. Buenos Aires. Troquel*, p. 85-107.
- TONUCCI, F. (2001): «¿Cómo introducir la investigación escolar?». *Investigación en la Escuela*, núm. 43, p. 39-50.

Pedro Cañal
Universidad de Sevilla
pcanal@us.es