

PUBLICACIÓ DE ROSA SENSAT

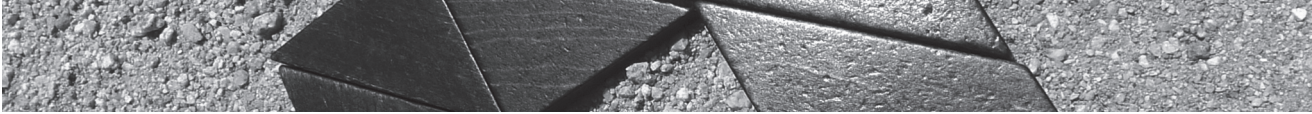
Núm. 364 - Juliol / Agost 2012

PERSPECTIVA ESCOLAR

LÒGICA MATEMÀTICA I RAONAMENT



*L'espelma d'aniversari
Els avis i els nens parlem de ...
Descobrir l'ortografia*



EDITORIAL 2

Avançant cap al passat 2

MONOGRÀFIC 4

El pensament logicomatemàtic: fonament de l'aprenentatge.	
<i>Josep Callís Franco</i>	6
Una visió contemporània del raonament logicomatemàtic: "relacions i canvi" al Cicle Inicial de Primària. Àngel Alsina	14
La lògica matemàtica a l'escola. La situació avui.	
<i>Pilar Ruesga Ramos</i>	23
El desenvolupament del pensament lògic com a diagnòstic i recurs per a la millora de l'aprenentatge matemàtic.	
<i>Josep Callís Franco, Joan Bramona Llloch i Maria Sales Sáez</i>	28
Pensament matemàtic, competència i resolució de problemes.	
<i>Jordi Deulofeu</i>	33
Què ha passat i està passant amb la lògica a l'escola?	
<i>M. Antònia Canals</i>	38
Bibliografia complementària. <i>Biblioteca Rosa Sensat</i>	46

ESCOLA 48

L'espelma d'aniversari o, podem observar el foc a les escoles?	
<i>Teresa Calveres i Roser Ylla</i>	48
Els avis i els nens parlem de... <i>M. Àngels Martí</i>	55
Descobrir l'ortografia. <i>Sílvia Llach Carles i Júlia Baltrons Climent</i>	62

MIRADES 68

Elogi de les tisores. <i>Jaume Cela</i>	68
Filosofia 3/18, vint-i-cinc anys! <i>Antoni Poch i Comas</i>	70

RESSENYES I NOVETATS 74

Fer filosofia a l'escola. <i>Glòria Arbonès</i>	74
Novetats bibliogràfiques. <i>Biblioteca Rosa Sensat</i>	76

CONSELL DE REDACCIÓ: Josep Callís, Antoni Domènech, Dolors Freixenet, Quim Làzaro, Elena Noguera, Joan Pagès, Antoni Poch, Aurora Reyes **DIRECTOR:** Miquel Àngel Essomba **DIRECTORA ADJUNTA:** Mercè Comas **SECRETÀRIA DE REDACCIÓ:** Mercè Marllès **DISSENY GRÀFIC:** Clicktraç, sccL **MAQUETACIÓ I FOTOGRAFIA ORIGINAL (p. coberta, 1, 2, 5, 6, 11, 48 i 69):** Aniol Macau **IMPRESIÓ:** Romanyà-Valls **SUBSCRIPCIONS I DISTRIBUCIÓ A LLIBRERIES:** Associació de Mestres Rosa Sensat **EDICIÓ I ADMINISTRACIÓ:** Associació de Mestres Rosa Sensat - Av. de les Drassanes, 3 | 08001 Barcelona | Tel. 93 4 817 373 | Fax: 933 017 550 | A/e: pescolar@rosasensat.org | web: www.rosasensat.org

DIPÒSIT LEGAL: B. 2090-1975 - ISSN: 0210-2331

SUBSCRIPCIÓ ANUAL: Preu soci: 47€. Preu no soci: 52€. – PVP 9€

«L'editorial Associació de Mestres Rosa Sensat, als efectes previstos a l'article 32.1, paràgraf segon del TRLPI vigent, s'oposa expressament que qualsevol de les pàgines de PERSPECTIVA ESCOLAR, o una part d'aquestes, sigui utilitzada per fer resums de premsa. Qualsevol acte d'explotació (reproducció, distribució, comunicació pública, posada a disposició, etc.) d'una part o de totes les pàgines de PERSPECTIVA ESCOLAR, necessita una autorització que concedirà CEDRO amb una llicència i dins dels límits que s'hi estableixin.»

Editorial

Ja tenim nom: LOMCE. Recupera el denominador de la “seva” predecessora, i se li introdueix el tema de la “millora” per desmarcar-se’n, en un gest de no voler repetir la història.

Les línies bàsiques de la nova llei aniran pel camí exacte, ja traçat a les compareixences parlamentàries, del ministre tauròmac. Cap sorpresa ara com ara. Es vol construir un sistema educatiu que estigui al servei de les enquestes internacionals d’avaluació del rendiment dels estudiants, i s’impulsen mesures perquè la “nació” (la seva) quedi en els primers llocs del rànquing mundial.

El més preocupant de tot, però, és constatar com decisions de naturalesa tecnològica acaben contaminades per raons ideològiques, una actitud que no fa cap favor a l’autèntica qualitat educativa. A hores d’ara, no és necessari discutir gaire que l’avaluació òptima per a l’aprenentatge és la que es fa un mateix, la que fa un amb els altres, la dels processos, la que té aspectes qualitius com a elements de referència. En canvi, aquest corrent conservador de l’educació prioritza una avaluació de resultats a partir de proves estandaritzades com a mesura clau a tenir en compte.

També resulta sobrer remarcar la idea que els alumnes aprenen més i millor si els continguts de l’aprenentatge són escollits en bona part per ells, si connecten amb el



AVANÇANT CAP AL PASSAT

seu món vital, si el treball dels continguts es realitza a través de l'acció. Tanmateix, aquest corrent conservador vol posar èmfasi en els continguts acadèmics relacionats amb disciplines científiques, orientant tot el sistema com un preparatori dels estudis universitaris.

El més sorprenent de tot, però, és constatar la desvinculació de la realitat que alguns membres d'aquest entorn educatiu, ara dominant al govern espanyol, realitzen sense cap mena de pudor. Ens referim a les declaracions de la presidenta de la Comunitat de Madrid, la qual, recentment, va fer un elogi nostàlgic, sense cap mena de pudor... del batxillerat del segle XIX de Bismarck com a solució als nostres problemes educatius!

Vénen temps pitjors, farcits de mesures educatives que ens posaran els pèls de punta. I la resposta que hem de donar les persones que creiem en una educació lliure i emancipadora és la insubmissió educativa. Hem de seguir fent la nostra, fent cas omís a les bestieses que ens proposen. Hem d'adaptar el sistema que volen construir a la nostra manera

de fer, i no a la inversa. Perquè ens hi juguem molt, i algú ha de ser responsable al capdavant, i ho hem de ser nosaltres, de manera que la seva gran idea de sistema educatiu acabi en simples retalls de premsa.



Monogràfic



El monogràfic que teniu a les mans vol ser una eina de reflexió, alhora que d'ajut, per entendre les causes i millorar l'atenció en els casos de nens i nenes que a les nostres aules presenten situacions d'endarreriment o de dificultat en l'aprenentatge.

En bona mesura, l'aprenentatge matemàtic i el de qualsevol altra àrea de coneixement es potencia i es fa efectiu arran del desenvolupament d'estructures del pensament que possibiliten el raonament, o, el que és el mateix, la capacitat d'organitzar i entendre la informació que ens arriba i actuar en conseqüència per donar una resposta adient a aquesta informació. Entre aquestes estructures constitutives del fonament racional cal destacar el desenvolupament de la lògica matemàtica, estructura de la qual ens en parla Josep Callís en l'article "El pensament logicomatemàtic: fonament de l'aprenentatge", on, a més, es donen uns exemples de problemàtiques d'aprenentatge degudes a una limitada evolució d'aquestes estructures lògiques. L'article "Una visió contemporània del raonament logicomatemàtic: «relacions i canvi» al Cicle Inicial de Primària", d'Àngel Alsina, a través d'una exemplificació d'activitats, ens permet entendre la demanda curricular que es fa per desenvolupar aquestes estructures. Membres del GREM (Grup de Recerca en Educació Matemàtica) de la Universitat de Girona, a partir d'una recerca feta en diverses escoles, en l'article "El desenvolupament del pensament lògic com a diagnòstic i recurs per a la millora de l'aprenentatge matemàtic" expliquen la possibilitat d'endegar processos que

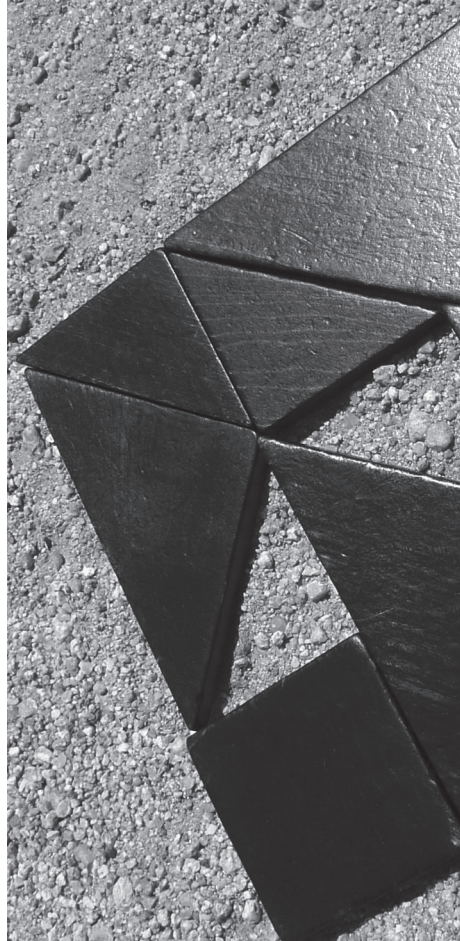
LÒGICA MATEMÀTICA I RAONAMENT

M

MONOGRÀFIC
d'octubre de 2014

permetin detectar i diagnosticar l'estadi evolutiu dels nostres alumnes i, a partir d'aquí, planificar processos d'ajut i recuperació. Pilar Ruesga, a "La lògica matemàtica a l'escola: La situació avui" ens ajuda a diferenciar entre la lògica matemàtica i la lògica del sentit comú, i com això cal tractar-ho a les aules. És evident que una aplicació potent de les estructures lògiques en el camp matemàtic es formalitza en el procés de resolució de problemes, i Jordi Deulofeu, en l'article "Pensament matemàtic, competència i resolució de problemes" dóna pautes per ajudar a aquesta mútua interrelació. M. Antònia Canals manifesta a "Què ha passat i està passant amb la lògica a l'escola?" la seva visió sobre com ella visqué la introducció de la lògica a l'escola i la seva posterior evolució a casa nostra.

Del conjunt dels articles es desprèn la necessitat de prendre consciència de la importància d'atendre i de potenciar adequadament el desenvolupament del pensament logicomatemàtic, ja que resultarà molt difícil aconseguir que els nostres alumnes millorin i tinguin plena consciència del seu aprenentatge si no s'atenen aquestes estructures. Conseqüentment, són una crida perquè no restin oblidades les accions i les activitats que permeten aquest desenvolupament, i perquè es treballin adequadament en tots els cicles educatius.



L'article se centra en el bloc de les estructures cognitives, i en concret en el desenvolupament del pensament logicomatemàtic, perquè tenir dificultats en el camp de la classificació i l'ordenació té importants repercussions en la capacitat resolutòria i en el raonament.

El pensament logicomatemàtic: fonament de l'aprenentatge

JOSEP CALLÍS I FRANCO

Mestre. Professor de Didàctica
de la Matemàtica (UdG)

Coordinador del Grup "a+a+" de Rosa
Sensat d'Innovació Matemàtica

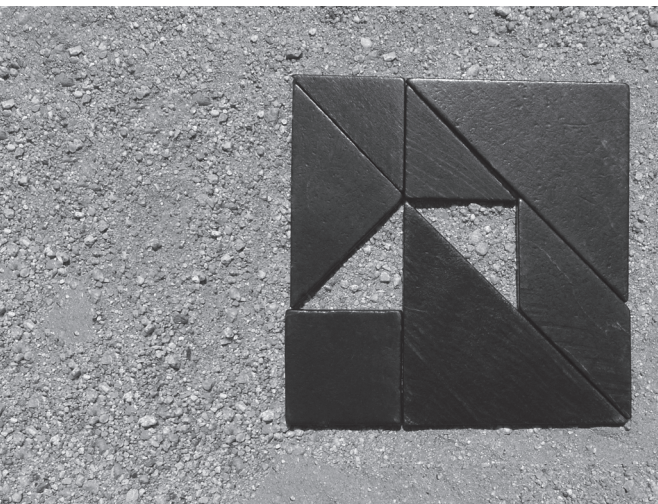
Director del Grup de Recerca en Educació
Matemàtica de la UdG (GREM)

El coneixement, necessàriament, ha de començar pels sentits —si és veritat que res pot ésser objecte de comprensió si no ha estat primer objecte de sensació—. Per què, doncs, començar l'ensenyament amb una exposició verbal de les coses i no per una observació real d'aquestes? Solament quan aquesta observació de la cosa hagi estat feta, la paraula podrà intervenir per explicar-la amb eficàcia.

**Pestalozzi (Com Gertrudis instrueix
els seus fills, 1801)**

Senyoreta, és de sumar o de restar?

Molt sovint hem sentit aquesta pregunta feta per alumnat de Primària davant un problema i, a voltes, complementada amb l'afegitó de "si m'ho dius, ja ho sabré fer". Aquest fet no és més que una petita punta d'iceberg i una palpable demostració del greu problema d'incomprensió matemàtica i manca de capacitat de raonament d'un elevat percentatge d'alumnat que, en moltes ocasions, queda dissimulat per un domini d'unes pràctiques i mecàniques que no tenen res a veure amb la competència matemàtica.



Quan es pregunta al professorat de qual-sevol nivell educatiu sobre les dificultats existents en l'aprenentatge matemàtic de l'alumnat, apareix una gran uniformitat en considerar que l'alumnat té poca capacitat de raonament, que no sap utilitzar les mecàniques i algorismes adequats i, menys encara, quan i en quin moment cal fer-los servir; que resulta difícil i complicat que aprenguin i dominin les operacions, posant especial èmfasi en el cas de restes portant-ne, en les divisions i en l'aprenentatge de les taules; que resulta complicada la comprensió de les fraccions; que no hi ha domini del sistema mètric, poca comprensió de la geometria..., i així podríem continuar fent una àmplia i llarga llista.

Davant aquesta realitat i la que demostren les investigacions sobre el domini social de les matemàtiques (*Informe Crockett*, 1982; ICMI, 1986; Delors, 1996...) i les avaluacions externes sobre el rendiment matemàtic escolar com són les proves PISA o les d'assoliment de competències bàsiques de la Generalitat de Catalunya, resulta evident que l'educació no aconsegueix un aprenentatge matemàtic prou adequat i competencial per part dels nostres estudiants. El fracàs que traspuen les dades és fruit, evidentment, de molts i diversos factors que incideixen en aquest procés d'aprenentatge. Segons la qualitat i grau de desenvolupament que tingui cadascun d'aquests factors es podran conquerir nivells d'aprenentatge més o menys eficaços i a la inversa, nivells de més o menys fracàs. Entre les causes més importants de les dificultats en l'aprenentatge matemàtic podríem destacar: *a)* factors epistemològics, *b)* concepcions socials imperants; *c)* processos metodològicodidàctics i, *d)* estructures cognitives i capacitats personals.

a) Els factors epistemològics vénen determinats per les característiques

específiques i intrínseques de la mateixa matemàtica, que són degudes tant a la seva abstracció com a l'ús d'un llenguatge simbòlic específic i d'estructura rígida.

- b)* Les concepcions socials, d'una banda, consideren les matemàtiques com a quelcom poc comprensible i que només algunes persones tenen capacitat per poder assolir i entendre, fet que porta a un estat emocional d'animadversió i a una generalitzada "por" a les matemàtiques, i, de l'altra, emmarquen el concepte sobre el que es creu que són les matemàtiques i com cal ensenyar-les, la qual cosa comporta una visió purament mecanicista i repetitiva de les pràctiques i els exercicis.
- c)* Els factors didàctics tenen en compte els procediments i processos docents que s'imparteixen a les aules on, en la majoria de casos, les metodologies utilitzades resten centrades en aplicacions algorísmiques molt allunyades de la realitat i on sovint l'alumnat actua sense saber o entendre, en realitat, el que està fent.
- d)* Les estructures cognitives determinen les possibilitats o limitacions que es produeixen per les característiques personals de cada persona, fruit de les seves capacitats intel·lectuals, entre les quals, l'estructura i el desenvolupament del seu pensament lògicomatemàtic.

Torna a llegir l'enunciat i pensa...!

Malgrat que un nen o una nena reciti la sèrie numèrica sense equivocar-se, això no significa que tingui adquirit el domini del nombre, ja que aquest, a part de la capacitat d'identificació, necessita de la capacitat relacional amb els altres nombres per situar-lo com a major o menor i,



a més, necessita de la capacitat de poder-lo transformar o descompondre amb d'altres nombres de moltes maneres diferents. Hi ha alumnes a qui els costa dominar el nombre, i quan es grata una mica fent que classifiquin objectes o bé que els ordenin, resulta que no tenen la capacitat necessària per fer les classificacions i ordenacions pertinents. És obvi que aquests nens i nenes en cap cas poden entendre ni comprendre el sentit del nombre per més que siguin capaços de recitar-ne una llarga sèrie, perquè el nombre és classificació, ordenació i operativitat o transformació, i això tindrà profundes repercussions futures ja que el nombre —una de les fonamentacions matemàtiques més importants— es construeix sobre una base sense fonaments.

Sovint quan un noi o una noia resol malament un problema, el que normalment se li demana és que torni a llegir bé l'enunciat. Si després d'això continua sense resoldre'l, se li segueix demanant que torni a llegir-se'l, i així una i cent vegades. Però en bastants casos, si en comptes d'insistir en la repetició de la lectura de l'enunciat se li demana que classifiqui un determinat mate-

rial segons un determinat criteri o una combinació d'aquests (colors, funcions, forma), resultaria que no ho sabria fer, i en aquest cas és obvi que davant un enunciat de qualsevol problema li serà impossible cercar-ne la solució, ja que en primer lloc necessita saber identificar i classificar les informacions que hi apareixen. Pot ser, però, que tot i tenir capacitat classificatòria, en demanar-li que ordeni un seguit d'objectes d'acord amb qualsevol criteri (alçada, pes, graduació de color, sonoritat, valor econòmic), no sigui capaç de respondre a aquesta demanda. En aquest cas, tampoc no podrà resoldre cap problema, ja que encara que identifiqui i pugui classificar els factors que hi intervenen, necessita saber organitzar aquesta informació i adonar-se de les relacions de dependència dels elements que hi intervenen, o sigui qui depèn de qui.

Idènticament succeeix en qualsevol altre camp matemàtic, i així, en el domini de la mesura, si no es tenen capacitats classificatòries no es podran entendre ni diferenciar les magnituds, ni les unitats, com tampoc no es podrà assolir el domini de la unitat, el sistema unitari i les seves relacions si no es té capacitat



d'ordenar. I així passa, igualment, per poder comprendre qualsevol contingut geomètric, estadístic, etc. No tenir desenvolupada la capacitat classificatòria, o l'ordenativa o la de transformació i canvi, no només afecta les matemàtiques, sinó que repercuteix sobre qualsevol altre tipus de coneixement, de manera que sense aquests dominis és difícil tenir una bona capacitat d'expressió oral o escrita, o una adequada comprensió de les ciències naturals i socials, o habilitats d'expressió artística.

El present article se centra exclusivament en el bloc de les estructures cognitives i en concret en el desenvolupament del pensament logicomatemàtic perquè, com hem indicat, tenir dificultats en el camp de la classificació i l'ordenació té importants repercussions en la capacitat resolutòria i en el raonament.

Les estructures del pensament lògic com a base de l'aprenentatge

Qui no ha sentit o no ha fet servir el terme *lògica* al llarg del dia? L'emprem per indicar l'evidència d'un fet o la successió d'una fenomenologia causal: "*Era lògic que passés!*"; "*És d'una lògica to-*

talment evident!", o per indicar la coherència i organització de les coses o del pensament: "*la disposició de les obres està estructurada amb molta lògica*", "*ho ha fet amb una lògica absoluta*"; "*amb molta lògica exposà les seves idees*". En parar esment a totes aquestes frases, hi podem trobar un factor comú que les unifica, de manera que "*darrere de qualsevol expressió on intervé la paraula lògica, la semàntica implícita porta a la significació generalitzable d'estructuració i organització, característiques fonamentals per permetre la comprensió dels fets o del coneixement*" (Callís i Alsina, 2000). Atès que el terme porta al sig-

“EL DESENVOLUPAMENT DEL PENSAMENT LÒGIC NO ÉS UN OBJECTIU EXCLUSIU DE L'EDUCACIÓ INFANTIL NI DE CICLE INICIAL, SINÓ QUE HA D'ÉSSER PRESENT EN TOT PROCÉS EDUCATIU SIGUI DEL NIVELL QUE SIGUI”

nificat d'organització i estructuració de fets, coneixements i pensaments i que aquest és un dels objectius fonamentals de les matemàtiques, és obvi que la lògica és essencial per a l'aprenentatge, per a les matemàtiques i imprescindible per a l'adquisició raonada i coherent de qualsevol contingut de qualsevol àrea del coneixement.

La lògica matemàtica cerca crear les estructures que possibilitin conquerir un pensament organitzat, coherent i fonamentat en les relacions causals, de manera que la seva funció té com a objectiu prioritari desenvolupar el pensament per fomentar-ne l'estructuració mental i la seva capacitat de raonar.

La teoria genètica de Piaget sobre la gènesi del pensament infantil i la bibliografia especialitzada sobre el pensament logicomatemàtic i les propostes d'activitats per a aquest desenvolupament (Kothe, 1981; Dienes i Golding, 1982; Barrody, 1988; Canals, 1992; Kamii, 1988; Callís i Alsina, 2000; Ruesga, 2003...), remarquen la importància del desenvolupament de les estructures mentals bàsiques (classificació, ordenació, seriació...) com a factors cabdals de l'educació i que, per tant, cal tenir-ne molta cura a l'escola, perquè són l'eix vertebrador del pensament i de la constitució de la personalitat: "*L'estructuració del pensament no és un luxe, sinó que és un treball de base, i és allò que permet al nen comprendre i anar fent seu el món que l'envolta*" (Canals, 1993).

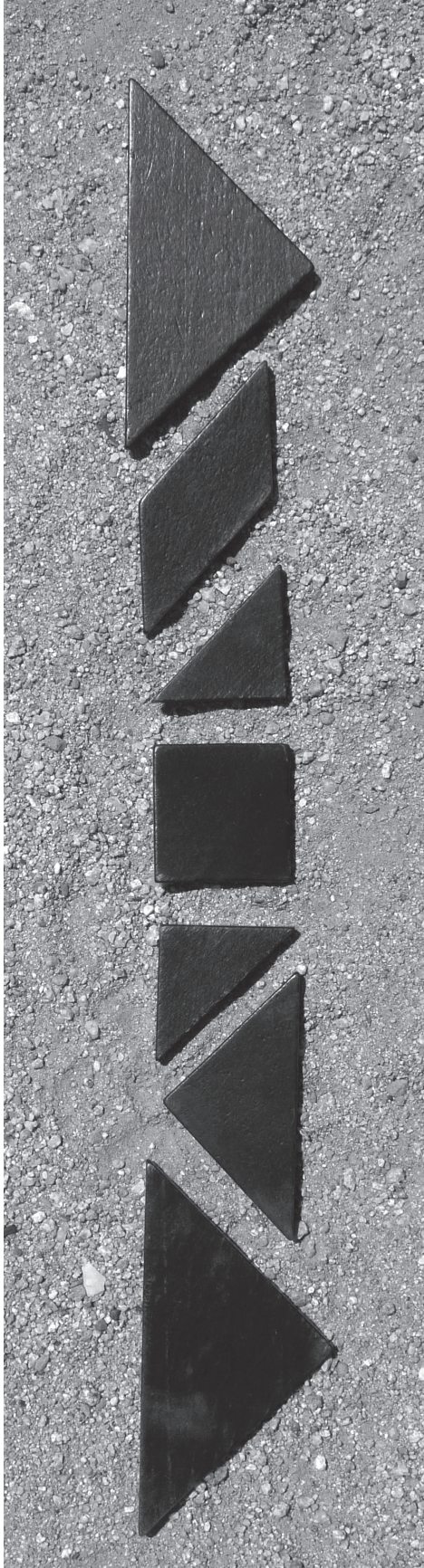
La psicologia genètica (Piaget, Inhelder, Kamii...) fa una distinció entre el *coneixement físic* i el *coneixement logicomatemàtic*. El primer és sensorial i aporta el coneixement dels objectes i de la realitat externa observable: el color, el pes, la forma... són clars exemples de propietats físiques que estan en l'objecte i que podem conèixer mitjançant l'obser-

vació. El *coneixement logicomatemàtic* no existeix per si mateix en la realitat, sinó que és un producte creat mentalment pel subjecte que l'elabora per abstracció i es construeix a partir de la coordinació de les accions que realitza el subjecte amb els objectes. Certament que aquest coneixement es pot afavorir i potenciar, però en realitat és l'infant o la persona qui el crea amb el senzill fet de mirar el món i actuar-hi. El nen compara, relaciona, compta i n'extreu les qualitats tot sol, de la mateixa manera que aprèn a parlar només escoltant-nos. Quan veiem, per exemple, dos objectes, no veiem enlloc el "2", sinó que aquest és un producte d'una abstracció com ho és qualsevol concepte operatiu (sumar, restar...) o quan valorem l'alçada entre objectes, ja que si A és més alt que B, el fet de ser alt no correspon a l'objecte A, ja que si aquest es compara amb C, ara resulta que A és baix, i si B es compara amb D, ara B pot ser alt; o bé quan se'ns presenta una pilota de color blau i una altra de color groc i diem que són diferents, ja que les dues pilotes són observables, però la diferència entre elles no ho és, la diferència no es troba ni en una pilota ni en l'altra (Constance Kamii, 1996). Només la persona que posa en relació les dues pilotes pot adonar-se de la diferència.

La construcció del pensament logicomatemàtic es fa a partir de la construcció de criteris identificadors que s'organitzen mentalment i permeten establir les relacions pertinents entre objectes, situacions o coneixements.

La lògica i les seves estructures constitutives

El pensament logicomatemàtic s'estructura i fonamenta en tres grans camps d'acció o blocs constitutius de la lògica: a) la identificació, b) la relació, i c) l'operativitat o la transformació.



1. *Identificar, reconèixer i definir.* Qual-sevol fet, acció, pensament... necessita en primer terme identificar o reconèixer l'element o objecte, ja que sense aquesta identificació el pensament no pot construir cap idea ni elaborar cap raonament. Aquesta capacitat es construeix, inicialment, en el món real, que no és més que el món sensorioconcret, i d'aquí ve la importància de treballar a partir de les qualitats sensorials o el coneixement físic dels objectes, que són, en definitiva, les que els defineixen i particularitzen. La potenciació de la capacitat d'*identificar-reconèixer-definir* consisteix, en aquests estadis primerencs, a aprofundir bàsicament en el coneixement de les característiques físiques dels objectes, fixant-nos en propietats com el color, la grandària, el gruix, la forma, el tipus de material, etc. Basant-se en això es podran efectuar múltiples i diferents activitats adaptades a les dificultats pròpies de cada edat.

2. *Relacionar.* Els objectes no són elements sols i sense incidència en el seu entorn. Tot, d'una manera o altra, té connexions amb d'altres elements i agrupaments i així es podrà ser igual o diferent respecte a un altre o altres, més gros o més petit, estar integrat o ser l'integrador, ser-ne dos o tres o cinc, estar al davant o al darrere o al mig... Aquestes relacions que s'estableixen fruit d'uns determinats criteris no són altra cosa, en realitat, que processos expansius d'*identificació-igualació-diferenciació* en els quals la classificació, des d'un punt de vista psicològic, és el procediment més simple i el que temporalment es dóna en primer lloc (Piaget 1979), mentre que l'ordenació és un procediment que en la seva evolució segueix una camí paral·lel al de la classificació però en què l'ob-

jectiu és assignar una posició a cada peça d'acord amb la gradació de la magnitud corresponent. L'ordenació suposa una contrastació i un reconeixement d'una posició respecte a les altres peces a partir de relacions multijectives (cal relacionar amb l'objecte anterior i el posterior), i no únicament bijectives (només cal contrastar el criteri respecte a un sol objecte), tal com necessiten la identificació i la classificació. Aquest fet imposa una maduració i una adquisició més complexa.

Aquestes connexions relacionals cal enfocar-les, al llarg de les primeres etapes de la infància, en el món sensorial, i per això el treball de lògica matemàtica d'aquestes primeres fases acostumarà a ser sempre de tipus qualitatiu (“tenir la mateixa forma”; “tenir el mateix color”; etc.), amb el qual s'estableixen *relacions d'equivalència* (classificacions afirmatives i negatives), però també *quantitatives* (“ser o tenir tant com”...), en les quals es construeixen relacions d'*igualacions i diferenciacions*, que consoliden les relacions d'*ordre* (qualitatives o jeràrquiques i quantitatives o magnitudinals) i les relacions de *seriacions* (correspondència per còpia o per repetició de criteri).

3. *Operativitat*. Els elements no únicament s'interrelacionen entre ells, sinó que poden interactuar de manera que es produeixen canvis i transformacions tant de tipus quantitatiu (dos o més trossos de fusta poden unir-se per fer-ne un de més llarg, un got d'aigua pot repartir-se en dos, el 5 pot ser 3 i 2 o 2 i 1 i 1 i 1...) com qualitatiu (la barreja d'uns colors en dóna uns altres, es fan canvis de formes per moviments o elasticitat...).

Aquests processos de modificació-transformació són el fonament de l'operativitat on els nombres, les formes geomètriques, els moviments... es poden compondre i descompondre de maneres molt diverses. Seran també les transformacions de qualitats sensorials a partir dels operadors lògics que permetran canviar les característiques físiques dels objectes mitjançant una operació i així, per exemple, mitjançant “màquines operatives” podem canviar el color, la forma, el gruix o la grandària de les peces dels blocs lògics, utilitzant la corresponent indicació en la màquina, com també es poden generar transformacions quantitatives (operatives, magnitudinals, moviments...). L'operació de canvi de les propietats físiques que es realitza de manera experimental dóna lloc a un concepte intuïtiu d'operació i a la comprensió de les primeres lleis i propietats matemàtiques (commutativitat, associativitat...) i, en trobar-se l'infant en un estadi preoperacional, prepara la seva ment perquè aquest nen pugui anar adquirint progressivament l'operativitat concreta que permetrà el pas, posteriorment, a l'abstracció operativa amb nombres (naturals, enters, racionals...) o amb fenòmens geomètrics (angles, moviments...) o mètrics.

El paper de l'escola

El paper de l'escola i dels docents per ajudar al desenvolupament del pensament logicomatemàtic és acompanyar i afavorir les experiències adequades perquè l'alumnat de qualsevol nivell educatiu faci relacions i operacions que provoquin l'activitat mental i cada vegada ho faci de manera més conscient. Cal generar moltes possibilitats i moltes situacions problemàtiques perquè a través d'interaccions amb la realitat,

les experimenti vivencialment i manipulativament i siguin l'origen per treballar multitud de processos d'identificació i reconeixement de propietats i de fenòmens matemàtics, tot impulsant la generalització de processos que portin a la classificació i ordenació dels fets, accions i coneixements.

Resulta imprescindible que es vivenciïn els processos i es treballi manipulativament amb material molt divers (estructurat lògicament o no) i fer-ho en tots els cicles i nivells. El desenvolupament del pensament lògic no és un objectiu exclusiu de l'Educació Infantil, on ha de ser l'eix vertebrador de l'aprenentatge matemàtic, ni de Cicle Inicial, sinó que ha d'ésser present en tot procés educatiu sigui del nivell que sigui.

Bibliografia

- ALSINA, À. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea.
- BOROODY, A. (1994). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- CALLÍS, J.; ALSINA, A. (2000). *El pensamiento lógico matemático i el joc*. IV Jornades de Didàctica de les Matemàtiques (p. 51-61). Girona: Grup Perímetre.
- CALLÍS, J.; BRAMONA, J. (2010). "Desenvolupament del pensament lògic dels nens i nenes d'ètnia gitana", a Departament de Didàctiques Específiques de la UdG (ed.). *Actes: II Congrés Internacional de Didàctiques* (p. 1-14). Girona: Université de Genève, Universidad de Granada i Universitat de Girona.
- CANALS, M. A. (2010). *Lògica a totes les edats*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat (Els Dossiers de la Maria Antònia Canals; 104).
- DIENES, Z. P.; HOLDING, E. W. (1969). *Los primeros pasos en matemáticas: I. Lógica y juegos lógicos*. Barcelona: Editorial Teide.
- KAMII, C. (1985, 1992). *El niño reinventa la aritmética I / II*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- PIAGET, J.; INHELDER, B. (1941). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe, 1975.
- RUESGA, P. (2003). *Educación del razonamiento lógico matemático en educación infantil*. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències. Universitat de Barcelona.
- SERRANO, J. M. (2006). *El desarrollo del pensamiento lógico matemático*. Madrid: Actas del 1r Congreso Mundial de Matemáticas en Educación Infantil (conferència d'obertura).

A l'article s'intenten argumentar els continguts de “relacions i canvi” que s'haurien de treballar al Cicle Inicial de Primària; per què s'haurien de treballar, i com haurien de treballar-se d'acord amb les necessitats dels nens i les nenes, partint de la premissa que per millorar el procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques és fonamental que els mestres coneguïn bé aquests continguts.

Una visió contemporània del raonament logicomatemàtic: “relacions i canvi” al Cicle Inicial de Primària

ÀNGEL ALSINA

Universitat de Girona

Introducció

El currículum de matemàtiques d'Educació Primària vigent a Catalunya inclou un bloc de continguts anomenat “relacions i canvi” que, juntament amb els blocs de “numeració i càlcul”, “espai i forma”, “mesura” i “estadística i atzar”, constitueixen els cinc blocs de contingut de l'àrea de matemàtiques que haurien d'aprendre els nens i nenes d'aquesta etapa educativa d'acord amb les instruccions curriculars actuals.

Si preguntéssim als mestres quines matemàtiques consideren que es treballen en cadascun d'aquests darrers quatre blocs, probablement assenyalariaien —encara que fos expressant-ho de maneres diferents— els principals continguts, que es resumeixen en el quadre següent:

Numeració i càlcul	<p>Comprendre els nombres, les maneres de representar-los, les relacions entre nombres i els sistemes numèrics.</p> <p>Comprendre els significats de les operacions i com es relacionen unes amb unes altres.</p> <p>Calcular eficaçment i fer estimacions raonables.</p>
Espai i forma	<p>Analitzar característiques i propietats de les formes d'una, dues i tres dimensions i desenvolupar arguments matemàtics sobre relacions geomètriques.</p> <p>Especificar posicions i descriure relacions espacials usant geometria de coordenades i altres sistemes de representació.</p> <p>Aplicar transformacions i usar la geometria per analitzar situacions matemàtiques.</p> <p>Usar la visualització, el raonament espacial i la modelització geomètrica per resoldre problemes.</p>
Mesura	<p>Comprendre els atributs mesurables dels objectes i les unitats, sistemes i processos de mesura.</p> <p>Aplicar tècniques apropiades, eines i fórmules per determinar mesures.</p>
Estadística i atzar	<p>Formular qüestions sobre dades i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-hi.</p> <p>Desenvolupar i avaluar inferències i prediccions basades en les dades.</p> <p>Comprendre i aplicar conceptes bàsics d'atzar.</p>

▲
Quadre 1: Estàndards de continguts de numeració i càlcul; espai i forma; mesura; estadística i atzar (NCTM, 2000)

Ara bé, els mestres del nostre país tenen el mateix grau de coneixement amb relació als continguts de “relacions i canvi” que cal treballar en l’etapa d’Educació Primària? Partint del respecte més absolut, la meua resposta és que no. Els motius d’aquest desconeixement són diversos, tot i que els que més assenyalen els mestres en moltes activitats de formació permanent impartides són bàsicament dos: la manca de formació inicial en didàctica de les matemàtiques i l’escàs coneixement del currículum de matemàtiques vigent. No és l’objec-

te d’aquest article analitzar les causes d’aquests dèficits formatius, sinó que el que es pretén és intentar argumentar els continguts de “relacions i canvi” que s’haurien de treballar al Cicle Inicial de Primària; per què s’haurien de treballar; i com haurien de treballar-se, partint de la premissa que per millorar el procés d’ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques és fonamental que els mestres coneguin bé els continguts que cal treballar i, també, diverses maneres de treballar-los d’acord amb les necessitats dels nens i nenes.

“Relacions i canvi” al Cicle Inicial de Primària: què s’hi ha de treballar?; per què?; com fer-ho?

Tal com s’acaba d’exposar, és probable que molts mestres no hagin rebut formació disciplinària ni didàctica sobre un bloc de continguts anomenat, genèricament, “relacions i canvi”, per la qual cosa per a molts podria suggerir, d’entrada, novetat. Però no és exactament així. Si bé es pretén aportar innovació, molts dels continguts de “relacions i canvi” ja fa molts anys que formen part del treball quotidià dels professionals i dels nens i nenes del Cicle Inicial sota el nom d’estructures lògiques (Piaget i Inhelder, 1941); lògica (Canals, 1992; Dienes i Golding, 1969); activitat lògica (Chamorro, 2005); raonament logico-matemàtic (Alsina, 2004); o pensament lògic (Callís i Bramona, 2010), entre altres nomenclatures. La major part de continguts que s’han treballat tradicionalment a les aules des d’aquesta perspectiva s’han centrat sobretot en les classificacions, les ordenacions i les seriacions.

“Relacions i canvi”: què s’ha de treballar al Cicle Inicial?

Per intentar respondre a aquesta pregunta s’analitzen els principals referents contemporanis en matèria d’educació matemàtica, tant internacionals com nacionals. S’usen com a referents internacionals l’última versió publicada dels Estàndards Americans per a l’Educació Matemàtica del *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) i els *Common Core State Standards for Mathematics* (CCSSI, 2011), que han estat desenvolupats en col·laboració amb professors de matemàtiques de tots els nivells, societats de pares, grups d’experts, seminaris d’estudi, equips d’innovació, editorials, matemàtics preocupats per l’ensenyament, investigadors en educa-

ció i responsables, en general, del currículum de matemàtiques per preparar els alumnes per accedir a la universitat i, posteriorment, al mercat laboral.

En la darrera versió dels estàndards americans els continguts de “relacions i canvi” s’inclouen en l’estàndard de continguts d’àlgebra, i en els estàndards comuns per a les matemàtiques s’inclouen sobretot dins del pensament algebraic. Defineixen aquest bloc de continguts com la part de les matemàtiques que se centra en les relacions matemàtiques, les formes de representació d’aquestes relacions i l’anàlisi del canvi, i hi inclouen els continguts següents:

Comprendre patrons, relacions i funcions.

Representar i analitzar situacions i estructures matemàtiques amb símbols apropiats.

Usar models matemàtics per representar i comprendre relacions quantitatives.

Analitzar el canvi en diversos contextos.

Quadre 2: Estàndards de continguts d’àlgebra (NCTM, 2000)

Aquests estàndards han estat el referent de molts països per elaborar els seus currículums de matemàtiques, com és el cas de Catalunya. Així, en el Decret 142/2007, de 26 de juny, pel qual s’estableix l’ordenació dels ensenyaments de l’Educació Primària, s’estableixen els següents continguts de “relacions i canvi” per al Cicle Inicial d’Educació Primària:

Comprensió i anàlisi dels patrons, relacions i canvis.

Descripció de canvis qualitatiu i quantitativ entre dues situacions.

Selecció, classificació i ordenació d'objectes segons diferents criteris.

Seguiment de sèries (de sons, numèriques, geomètriques).

Cerca de regularitats en els nombres i les formes.

Ús de models i expressions matemàtiques per a representar les relacions.

Representació d'una sèrie de forma material, verbal i gràfica.

Lectura i escriptura de frases matemàtiques amb significat propi que continguin el signe =

Modelització amb objectes o gràficament de situacions relacionades amb la suma i la resta.

Com es pot apreciar, l'analogia entre els estàndards de continguts d'àlgebra americans i els continguts de "relacions i canvi" del currículum de matemàtiques vigent a Catalunya és evident.

Per la seva naturalesa, molts d'aquests "continguts" en realitat són transversals (és a dir, tant les relacions com els canvis es donen a nivell qualitatiu, quantitatiu, amb relació a les posicions i les formes, les magnituds, etc.), com es pot apreciar en el Quadre 4:



Quadre 3: Continguts de "relacions i canvi" al Cicle Inicial

	RELACIONS	CANVIS
Qualitats sensorials	Classificar, ordenar, aparellar i seriar elements per criteris qualitatius.	Canvis de qualitats: operacions lògiques.
Quantitats	Classificar, ordenar, aparellar i seriar elements per criteris quantitius.	Canvis de quantitats: operacions aritmètiques.
Posicions i formes	Classificar, ordenar, aparellar i seriar elements segons la posició o bé la forma.	Canvis de posició i forma: operacions geomètriques (els gir, les simetries i les translacions, entre altres).
Magnituds	Classificar, ordenar, aparellar i seriar elements segons la seva magnitud.	Canvis de magnitud: composició i descomposició.
Dades i fets	Classificar i ordenar dades i fets.	Canvis de dades i fets.



Quadre 4: Connexions entre continguts matemàtics

En el quadre anterior s'observa que, independentment del tipus de contingut, la destresa matemàtica que es posa en joc és la mateixa: relacionar (comparar) o bé canviar (transformar, operar). Des d'aquesta perspectiva, doncs, les relacions i els canvis es poden considerar eines que ens proporcionen les matemàtiques per treballar els diferents continguts o, dit d'una altra manera, posen en relleu les formes d'adquisició i ús dels continguts matemàtics. Així, des del meu punt de vista, probablement s'haurien de considerar com un procés de pensament en la mateixa línia que la resolució de problemes, la comunicació i la representació, el raonament i la demostració o bé les connexions, més que no pas com a simples continguts. En aquest sentit, de Guzmán (2001) exposa que una de les tendències contemporànies més difoses consisteix a insistir en el treball dels processos de pensament propis de la matemàtica, més que la simple transferència de continguts. Per a aquest autor, "la matemàtica és, sobretot, saber fer, és una ciència en què el mètode predomina clarament sobre el contingut" (pàg. 9). I és inqüestionable que classificar, ordenar, buscar regularitats, buscar patrons amb la finalitat de predir, d'anticipar... respon a saber fer.

"Relacions i canvi": per què s'ha de treballar al Cicle Inicial?

Si partim de la base que els "continguts" de "relacions i canvi" són, en realitat, eines que ens proporcionen les matemàtiques per treballar els diferents continguts, el seu treball sistemàtic al Cicle Inicial és indiscutible, atès que posa els fonaments per connectar i, per tant, comprendre els continguts de "numeració i càlcul", "espai i forma", "mesura" o bé "estadística i atzar".

A banda d'això, el treball sistemàtic de les relacions i els canvis és absolutament necessari com a preparació per a l'àlgebra (per aquest motiu, en els estàndards americans aquests coneixements s'inclouen en l'estàndard de continguts d'àlgebra, i en els estàndards comuns per a les matemàtiques s'inclouen sobretot dins del pensament algebraic).

Tradicionalment, l'àlgebra s'ha identificat amb el simbolisme i l'Educació Secundària (equacions, funcions, etc.). Els seus continguts i la seva seqüència s'han mantingut pràcticament inalterables des que es va introduir com a matèria escolar, a la fi del segle XIX fins al segle XXI, i s'han basat en un llenguatge excessivament formal que implica un nivell alt d'abstracció. No obstant això, en tots els referents consultats es posa de manifest que per poder accedir de forma comprensiva (i no només mecànica) als coneixements algebraics, cal que ja des de les primeres edats els nens i nenes es familiaritzin amb les relacions, amb els patrons i amb els canvis.

"Relacions i canvi": com treballar-ho al Cicle Inicial? Un exemple centrat en els patrons de repetició

Des d'una perspectiva genèrica, s'aconseja partir d'un enfocament molt més globalitzat que no es limiti al treball

**"...PRESENTAR SEMPRE LES MATEMÀTIQUES
COM UNA ACTIVITAT HEURÍSTICA, DE
MANERA QUE SIGUI NECESSARI FORMULAR
I INVESTIGAR CONJECTURES MATEMÀTIQUES,
QUE SÓN EL PRINCIPAL CAMÍ PER AL
DESCOBRIMENT..."**

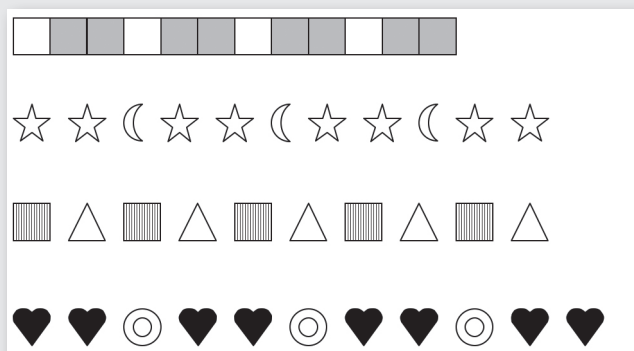
dels continguts matemàtics, sinó en les formes d'adquisició i ús d'aquests continguts. Aquesta visió, en la qual es consideren tant els continguts com els processos matemàtics, exigeix treballar potenciant l'elaboració d'hipòtesis, les estratègies creatives de resolució de problemes, la discussió, el contrast, la negociació de significats, la construcció

conjunta de solucions i la recerca de formes per comunicar plantejaments i resultats (Alsina, 2011).

Analitzem a continuació l'activitat següent, planificada des d'aquesta doble perspectiva en la qual es consideren tant els continguts com els processos de pensament matemàtic:

Quadre 5: Activitat de descoberta i anàlisi de patrons de repetició:

1. Observa aquestes sèries de repetició que han fet uns nens i nenes de 2n amb diferents materials:



Investiga i encercla les sèries anteriors que segueixen el mateix patró. Després, explica'n el perquè.

2. Fes tres sèries més que segueixin el mateix patró que aquesta, però amb altres elements:



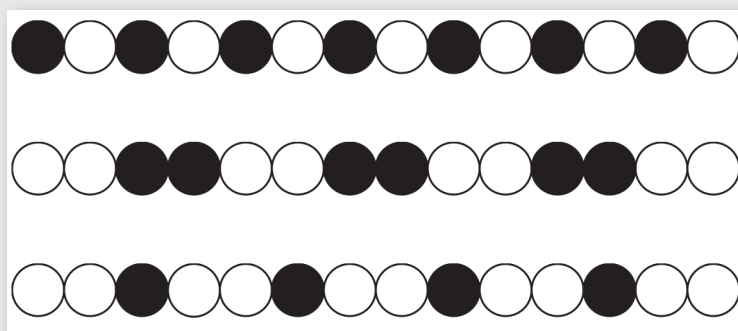
3. Ara analitza la sèrie anterior i omple la taula :



Patró	Quadrats grisos	Quadrats negres	Quadrats en total
1 mòdul	2	1	3
2 mòduls	4	2	6
3 mòduls			
4 mòduls			
5 mòduls			
6 mòduls			
7 mòduls			
8 mòduls			

Quants quadrats grisos hi hauria amb deu mòduls?; i quadrats negres?; i quants quadrats en total?

4. Encercla una representació possible d'aquesta sèrie :



En l'activitat anterior, s'hi treballen diversos "continguts" dels que apareixen dins del bloc de "relacions i canvi" del currículum de matemàtiques del Cicle Inicial vigent actualment a Catalunya:

- La comprensió i anàlisi dels patrons: en la tasca 1 els alumnes han d'analitzar els patrons de les sèries que es presenten i esbrinar quines segueixen el mateix patró de repetició, in-

dependentment del tipus d'elements seriatos (quadrats, estrelles, cors, llunes...); i en la tasca 2, per tal de reforçar aquest aprenentatge, han de construir sèries de repetició amb elements diferents que segueixin el mateix patró que el model donat, la qual cosa implica una anàlisi prèvia del patró, també.

- La cerca de regularitats: en la tasca 3 pretén, d'una manera molt pautada a través d'una taula, que els alumnes busquin regularitats a partir de l'anàlisi dels diferents mòduls d'una sèrie de repetició per tal que puguin arribar a predir què passarà. Aquesta cerca afavoreix que els alumnes comencin a interioritzar la noció de funció.
- La representació d'una sèrie de forma material, verbal i gràfica: finalment, en la tasca 4 han d'esbrinar una representació possible entre diferents alternatives. Es tracta, doncs, que els alumnes s'acostumin tant a representar sèries de repetició com que esbrinin una representació possible.

Per afavorir la interiorització d'aquests coneixements és indispensable dur a terme una gestió de l'activitat a l'aula que garanteixi, com s'ha indicat, l'elaboració d'hipòtesis, les estratègies creatives de resolució de problemes, la discussió, el contrast, la negociació de significats, la construcció conjunta de solucions i la recerca de formes per comunicar plantejaments i resultats. Es tracta, en definitiva, d'ajudar els alumnes a entendre que cal raonar sempre les afirmacions que es fan (amb preguntes com per exemple: "*per què penses que és veritat?*"); presentar sempre les matemàtiques com una activitat heurística, de manera que sigui necessari formular i investigar conjectures mate-

màtiques, que són el principal camí per al descobriment (amb preguntes com per exemple: "*què penses que passarà ara?*"); i ensenyar a justificar les proposicions que es fan o, dit d'una altra manera, afavorir que progressivament els alumnes aprenguin a desenvolupar i avaluar arguments i demostracions matemàtiques (amb preguntes com per exemple: "*per què funciona això?*"). És així com afavorirem el raonament logicomatemàtic i, sobretot, el seu ús en contextos de rellevància social.

Referències bibliogràfiques

- ALSINA, À. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.
- ALSINA, À. (2011). *Aprender a usar les matemàtiques*. Vic: Eumo Editorial.
- CALLÍS, J.; BRAMONA, J. (2010). "Desenvolupament del pensament lògic dels nens i nenes d'ètnia gitana", a Departament de Didàctiques Específiques de la UdG (ed.) *Actes: II Congrés Internacional de Didàctiques* (p. 1-14). Girona: Université de Genève, Universidad de Granada i Universitat de Girona.
- CANALS, M. A. (1992). *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola*. Vic: Eumo Editorial.
- CHAMORRO, M. C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil*. Madrid: Editorial Pearson-Prentice Hall.
- COMMON CORE STATE STANDARDS INITIATIVE (2011). *Common Core Standards for Mathematics*, a <http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf>.

DE GUZMÁN, M. (2001). "Tendencias actuales de la educación matemática", a *Sigma*, 19, p. 5-25.

DIENES, Z. P.; HOLDING, E. W. (1969). *Los primeros pasos en matemáticas. 1. Lógica y juegos lógicos*. Barcelona: Editorial Teide.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática (traducción castellana, 2003).

PIAGET, J.; INHELDER, B. (1941). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe, 1975.



L'autora parla de la presència de la lògica a l'escola, de la realitat de l'aula i la figura del mestre. Exposa com és la lògica que les matemàtiques utilitzen i com és la lògica que tot ser humà desenvolupa com a sentit comú.

La lògica matemàtica a l'escola. La situació avui

PILAR RUESGA RAMOS

Departamento de Didácticas Específicas.
Universidad de Burgos (pruesga@ubu.es)

Des d'un punt de vista oficial, tots els currículums fan referència, en algun context, a la pràctica de la lògica. En general se citen els raonaments lògics o processos en els quals l'alumne ha de justificar les decisions de manera fonamentada recolzant-se en arguments coherents. Això és natural, no podria ser d'una altra manera, perquè la lògica és l'eina en la qual les matemàtiques es recolzen i constitueix, per tant, un ingredient necessari (però no suficient) per a l'aprenentatge.

Per parlar de la presència de la lògica a l'escola, abans hem de parlar de la mateixa lògica: de com és la lògica que les matemàtiques utilitzen i de com és la lògica que tot ésser humà desenvolupa de manera natural, és a dir de l'anomenada lògica quotidiana o lògica del sentit comú. Parlar d'això pot resultar una mica més àrid, però és imprescindible, perquè generalment la lògica comuna és preponderant tot i les profundes diferències existents.

Podem començar recordant que Duval (1999) defineix la lògica matemàti-

ca com de demostració, mentre que la lògica quotidiana és d'argumentació, és a dir, és una manera de convèncer una altra persona, de comunicar-se amb un altre per compartir els mateixos significats. En poques paraules podem descriure-les dient que, mentre que la lògica comuna és rica, plena de matisos i poc fiable pel que fa al grau de certesa que proporciona, la lògica matemàtica és pobra i escarida, però és segura. Totes dues comparteixen un vehicle de comunicació que és el llenguatge, tant l'oral com l'escrit, el qual aporta per si mateix una bona quantitat d'indeterminacions.



És necessari exemplificar algunes coses.

Lògica quotidiana i lògica matemàtica

Per començar, els fets o esdeveniments de la vida quotidiana no necessàriament es valoren com a “sí” o “no”. Hi ha una infinitat de matisos i circumstàncies, fins i tot subjectives, que entren a formar part d'aquesta valoració. Un bon exemple pot ser l'expressió de la vida quotidiana següent: “*l'aigua és freda*”. El grau de veritat d'aquesta expressió dependrà del context, perquè dependrà de per a què s'estigui fent servir l'aigua i, encara fixat el context, s'ha de comptar amb la valoració subjectiva de cadascú, de manera que la valoració sobre la veritat d'aquesta afirmació necessita ser negociada entre els interlocutors atès que la temperatura de l'aigua, a més de freda i no freda, pot ser: tèbia, regular, etc. El llenguatge quotidià té un rigor lògic escàs, però, encara que també s'expressa a través del llenguatge quotidià, no passarà això amb una expressió com “*els angles del polígon sumen X graus*”. Aquesta expressió solament pot ser veritadera o falsa i això es pot demostrar, de manera que tindrà un únic valor de veritat que no depèn de la subjectivitat. La diferència de partida, que ja resulta radical, es resumeix dient que, mentre que la lògica matemàtica és bivalent i formal, la lògica quotidiana és modal, és a dir, que les proposicions poden tenir més de dos valors. És, en d'altres paraules, una lògica de judicis.

Tota l'estructura de la lògica matemàtica reposa sobre uns operadors, també anomenats connectors, els noms dels quals —“i”, “o” i “no”— formen part de pràcticament tots els llenguatges coneguts. Això no obstant, es comprenen i es fan servir de forma distinta en ambdues lògiques. Per exemple: si tenim objectes de mesura gran, mitjana i petita i n'excloem els mitjans, direm que els

que queden són els “*grans i els petits*”, malgrat que per a una definició rigorosa d'aquest conjunt hauríem de dir “*grans o petits*”.

Expressions com “*O hi ha un curtcircuit o la bateria està avariada*” (Braine 1998), són enteses generalment com una disjunció exclusiva, és a dir, s'esdevé una cosa o bé l'altra, però no totes dues, encara que, com en aquest cas, aquesta possibilitat existeixi. És complicat trobar expressions en les quals, de manera natural, es valori la disjunció com a inclusiva.

Si pretenem negar expressions com l'anterior, diem sovint “*O no hi ha un curtcircuit o la bateria no està avariada*”, quan hauríem de dir “*No hi ha un curtcircuit i la bateria no està avariada*”, si féssim servir la lògica matemàtica. La interpretació d'expressions que involucren els operadors universal i existencial, resulta, en general, enormement complexa. És habitual entendre la negació d'una expressió del tipus “*tots els individus són X* ”, com “*cap individu és X* ”, confonent-la amb la contrària des del punt de vista lingüístic. Aquestes diferències són primordials en matemàtiques, on les proposicions tant com els objectes que les compleixen estan ben determinades i delimitades. Però l'exercici de la negació anterior, per exemple, és quelcom que no es practica a l'escola. Falta ensenyar que la negació de “*tots els individus són X* ”, és “*No tots els individus són X* ”, és a dir “*que existeix algun individu per al qual es compleix no X* ”.

En diverses investigacions es mostren les dificultades lligades a la comprensió del condicional i a la manera de fer inferències. Hi ha proves força nombroses que posen en relleu que les condicions necessàries i suficients no són compreses segons el seu funcionament en la lògica matemàtica. N'hi ha prou de

recordar el test de Wason, en el qual la resposta correcta la dona només un percentatge baixíssim d'estudiants.

En un estudi anterior (Ruesga 2006), que contrasta les formes de raonament lògic entre dos grups d'estudiants universitaris diferenciats pel seu rendiment en matemàtiques, es constata una diferència enorme pel que fa a la presència de raonaments fal·laços significativament més abundant en el grup de baix rendiment. Els raonaments fal·laços impedeixen l'obtenció de conclusions vàlides en matemàtiques i són abundants en la vida quotidiana. Això revela que els alumnes de baix rendiment acostumen a utilitzar les formes lògiques de la vida quotidiana en contextos que concerneixen les matemàtiques.

Aquesta forma imperant de les formes de raonament de la lògica quotidiana pot estar constituint un obstacle en l'aprenentatge en el sentit que Brousseau (1983) dona al terme, és a dir, com un coneixement que es té, que unes vegades funciona i d'altres no, i que és molt difícil d'eradicar fins i tot després d'haver estat detectat.

La realitat de l'aula

En el nostre sistema educatiu es pot diferenciar el cicle corresponent a l'Educació Infantil de tots els altres. Aquest període educatiu és un espai de temps que té com a objectiu el desenvolupament de capacitats. Recordant les paraules de Gardner: *"El temps que transcorre entre els 2 i els 6 anys és d'una importància tal que sobre ell s'edifica tota l'educació posterior, ja sigui formal o informal, sobre la pressuposició de la competència simbòlica"* (Gardner 1993:69 citat per Alcalá 2002:23). Durant aquest cicle, l'activitat permet de posar en pràctica les formes de pensament que permeten un raonament concorde amb l'aprenen-

tatge en matemàtiques a través de jocs i amb la metodologia adequada. Un cop començada l'etapa de Primària, hi ha un ampli temari de continguts per cobrir que el professor ha d'atendre i l'alumne aprendre. Ara les qüestions referents al raonament, sempre implícites en els continguts matemàtics, han de ser tractades en aquest marc.

“LA LòGICA ÉS L'EINA QUE UTILITZEN LES MATEMÀTIQUES, PERÒ... NO ÉS LA MATEIXA QUE LA QUE UTILITZEM EN LA NOSTRA VIDA QUOTIDIANA”

La realitat de les aules diu que la figura del professor és primordial. Ara bé, el professor sap la importància que té adequar el raonament dels alumnes al que la matemàtica requereix? Coneix el professor totes aquestes divergències, que s'han esbossat més amunt, sobre les formes naturals de raonar i de la seva manca d'adequació per a l'aprenentatge de les matemàtiques? Té recursos suficients per detectar un error en els alumnes i contribuir a la seva superació? La resposta a totes aquestes preguntes és que, en general, no. El docent actual s'ha format amb la mateixa desatenció a l'ús de les formes deductives i a les dificultats que entraña adequar-les al context matemàtic. Això constitueix un cercle viciós que s'ha de trencar, precisament, a través de la figura del professor.

En general, el professor se sent auxiliat amb el llibre de text. Aquest mitjà didàctic no ha perdut vigència en el nostre temps malgrat l'arribada de les noves tecnologies i molt sovint sabem que és utilitzat de manera tancada pel professor. Avui sabem que l'ensenyament de la matemàtica depèn més que qualsevol

altra àrea dels llibres didàctics utilitzats (Johansson, 2006) i a més que aquesta dependència és més gran com més petita és la competència que el professor sent que té per ensenyar matemàtiques (Jamieson-Proctor i Byrne, 2008). Naturalment, els autors de llibres de text no desconeixen la importància de les qüestions de raonament, motiu pel qual sorgeixen explícitament activitats com aquesta:

RAZONAMIENTO

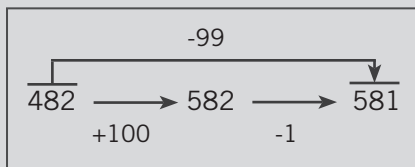
Calcula y explica.

Marta y Ramón habían quedado para ir al cine. Marta llegó 10 minutos antes de la hora y Ramón llegó un cuarto de hora tarde. ¿Cuánto tiempo esperó Marta a Ramón? ¿Necesitas saber a qué hora habían quedado para hacer el cálculo?

El mateix llibre presenta, en una altra lliçó, aquesta altra activitat:

CÁLCULO MENTAL

Suma 99 a números de tres cifras: primero suma 100 y después resta 1



$275 + 99$	$154 + 99$	$516 + 99$
$609 + 99$	$837 + 99$	$728 + 99$
$381 + 99$	$493 + 99$	$642 + 99$

Es pot veure, pel format, que l'una i l'altra hi són tractades amb un estatus igual, és a dir, totes dues són apartats d'activitats de la lliçó corresponent. Això no obstant, no és aquest el paper que correspon al raonament perquè, és que en les altres activitats de la lliçó no calia raonar? La resposta és que sí. Cal entendre, doncs, que el raonament ha de ser la base sobre la qual es recolzi tot aprenentatge. Encara més, cap aprenentatge pot produir-se en matemàtiques amb maneres de raonar distintes de les de la seva pròpia lògica. Fins i tot en l'activitat anterior, la dedicada al càlcul mental, la comprensió raonada de les estratègies pròpies del sistema de numeració contribueix a desenvolupar aquesta habilitat.

Conclusió

La lògica és l'eina que utilitzen les matemàtiques, però... no és la mateixa que la que utilitzem en la nostra vida quotidiana. Les regles del joc funcionen d'una altra manera, encara que comparteixen el mateix vehicle de transmissió que és el llenguatge. Per això el professor hi té un paper crucial que es resumeix en el coneixement d'aquestes diferències, ajustar i fer ajustar el seu llenguatge i el dels alumnes, i vigilar quan es produeixen passos deductius erronis. Això no obstant, i en definitiva, la situació a l'escola d'avui no sembla gaire diferent a la d'abans, si no és pel fet que avui podem posar-la en relleu per ser tinguda en compte. Com diu Daniel Solow en el seu llibre, "...les matemàtiques tenen molts dels aspectes d'un joc: un joc en el qual les regles havien estat parcialment amagades..." (1992, p. 9). És tasca de l'escola, a través del professor, no amagar les regles.

Referències

- ALCALÀ, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Graó.
- BRAINE, D. S.; REISER, B. J.; RUMIAN, B. (1998). "Evidence for the theory: Predicting the difficulty of Propositional Logic Inference Problems", a *Mental Logic*. Mahwah, Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, p. 79-91.
- BROUSSEAU, G. (1983). "Les obstacles épistemologiques et les problèmes en mathématiques, a *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 4, núm. 2, p. 33-115.
- DUVAL, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali (Colòmbia): Peter Lang. Universidad del Valle.
- JAMIESON-PROCTOR, R.; BYRNE, C. (2008). "Primary teachers' beliefs about the use of mathematics textbooks", a *31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA31)*. Brisbane (Austràlia).
- JOHANSSON, M. (2006). "Teaching Mathematics with Textbooks", a *Classroom and Curricular Perspective*, Unpublished Doctoral Thesis, Luleå University of Technology, Suècia.
- RUESGA, P.; OROZCO, M. (2006). "Pensamiento lógico en estudiantes universitarios de alto y bajo rendimiento en Matemáticas", a *Docencia Universitaria*, vol. VII, núm. 1, p. 47-69.
- SOLOW, D. (1992). *Como entender y hacer demostraciones en matemáticas*. Mèxic: Limusa.



L'objectiu d'aquest article és presentar una realitat i un procediment que permeti entendre i constatar si les dificultats d'aprenentatge d'alguns nens i nenes en l'adquisició-aprenentatge del nombre, la mesura, la resolució de problemes i altres àrees de coneixement són degudes a un nivell insuficient en el desenvolupament de les capacitats intrínseques del pensament logicomatemàtic.

El desenvolupament del pensament lògic com a diagnòstic i recurs per a la millora de l'aprenentatge matemàtic

JOSEP CALLÍS I FRANCO
JOAN BRAMONA I LLONCH
MARIA SALES I SÁEZ

Membres del GREM (UdG)

Membres del grup de treball
"a+a+" de Rosa Sensat

Tot va començar per una demanda

Davant la petició que un centre d'atenció educativa preferent (CAEP) d'un entorn social molt desafavorit va fer arribar al grup de recerca d'educació matemàtica (GREM) perquè se'ls donés un cop de mà per cercar alternatives al baix rendiment matemàtic del seu alumnat i a la poca capacitat de raonament que tenia per resoldre problemes, però també per dominar els nombres, es va planificar un procés d'anàlisi de possibles causes d'aquesta problemàtica. Entre les diverses línies de treball empreses hi hagué l'estudi del nivell de desenvolupament del pensament logicomatemàtic.

“...UN BON DESENVOLUPAMENT DE LES ESTRUCTURES DEL PENSAMENT LÒGIC POSSIBILITA UNA MILLOR ADQUISICIÓ I APRENTATGE MATEMÀTIC”

Els resultats mostraren una elevada correlació entre les capacitats de classificació i ordenació amb els resultats acadèmics i, en conseqüència, resulta evident que un bon desenvolupament de les estructures del pensament lògic possibilita una millor adquisició i aprenentatge matemàtic.

A partir d'aquí s'impulsaren línies de formació i conscienciació destinades a mestres per capacitar-los per utilitzar processos d'anàlisi d'aquest desenvolupament i per poder ajudar a la recupe-

ració d'alumnat que presenta dificultats o retard d'aprenentatge i alhora poder detectar l'alumnat potencial que pot tenir problemàtiques futures en l'aprenentatge.

La diagnosi

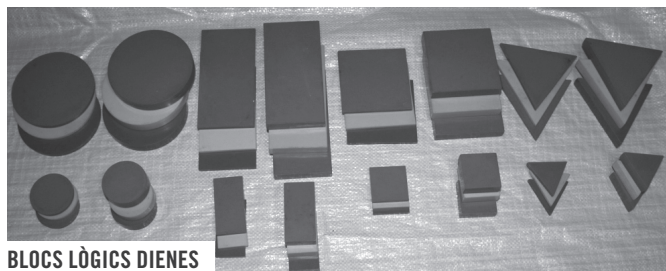
Una diagnosi sobre el domini de la lògica implica analitzar els diferents elements constitutius del pensament logicomatemàtic com són les capacitats d'identificació, relació i operativitat. L'experiència aplicada en diverses escoles no ha pretès fer un estudi del conjunt d'aquest procés, sinó que s'ha focalitzat, únicament, en la detecció del domini de la capacitat de classificació i ordenació que posseïx l'alumnat per tal d'entendre casos d'alumnat que presentava dificultats o endarreriments d'aprenentatge tant en el camp de la matemàtica com en d'altres àmbits del coneixement.

A partir dels resultats i segons el grau d'aquest domini es fa necessari dissenyar una estratègia d'intervenció, sigui a nivell global o personal, que permeti consolidar i millorar el raonament i l'aprenentatge de les matemàtiques o de l'aprenentatge en general. El que s'analitza se sintetitza en:

- Detecció del domini de la capacitat de classificació i ordenació de l'alumnat, mitjançant proves de diferent grau de dificultat.
- Identificació del tipus d'error present en la classificació i ordenació i les estratègies resolutòries emprades en l'ordenació.
- Disseny de propostes d'implementació didàctica per millorar el pensament lògic i el raonament matemàtic.

El material i les proves

El material emprat per a la prova test cerca mesurar el nivell de domini de la classificació i l'ordenació. Per a les activitats de classificació s'utilitzen els blocs lògics de Dienes (1981),¹ i per a les ordenacions, materials concrets: llistons de diferents longituds i una gamma de tonalitats d'un mateix color de rodets de fil.



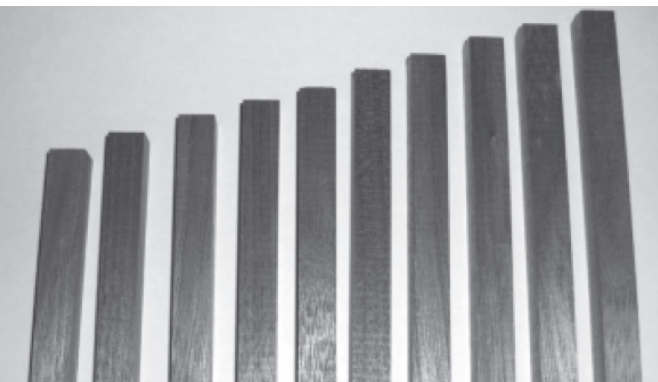
BLOCS LÒGICS DIENES

Juntament amb les peces del bloc lògic, calen les etiquetes d'atributs (afirmatives i negatives), que simbolitzen cadascuna de les seves qualitats definitòries. Una etiqueta per cada color, per cada forma, per cada gruix i per cada mida. Les negatives són les mateixes amb una creu en aspa per sobre.



Etiquetes positives (cercle, quadrat, triangle; gros i petit; gruixut i prim; vermell, groc i blau)

1. Consta de 48 peces. Cada peça es defineix per quatre qualitats: color, forma, grandària i gruix. Hi ha tres colors (blau, vermell i groc), quatre formes (cercle, quadrat, triangle i rectangle), dues mides (gran i petit) i dos gruixos (gruixut i prim). Les possibles combinacions són $3 \times 4 \times 2 \times 2 = 48$. Tenim, doncs, 48 peces, definides per cadascun d'aquests quatre atributs i totes diferents almenys en una qualitat.



▲
Llistons per a l'ordenació longitudinal (des de 10 cm fins a 14,5 cm amb un increment de 0,5 cm)

Les proves, aplicades individualment, són perquè cada nen/a posi en pràctica els seus processos de raonament i per observar els seus procediments resolutius. Al llarg de l'aplicació, cal escoltar atentament les explicacions verbals i exemplificacions que dóna l'alumnat per garantir la comprensió de les preguntes i els codis de les etiquetes. Quan no se supera un nivell, ja no es passa al següent. Les tasques consisteixen en:

a. *Classificació amb peces del Bloc Dienes*. 10 proves totals segons es demanin 1, 2, 3 o 4 atributs.

- 1 atribut (4 proves): “ser groc”, “ser gruixut”, “ser cercle” i “ser gros”.
- 2 atributs (2 proves): “ser blau i gruixut”, “ser triangle i petit”.



▲
Un exemple d'ordenació amb quatre llistons o quatre tonalitats de color

- 3 atributs (2 proves): “ser vermell, gruixut i quadrat”, “ser gruixut, triangle i gros”.
- 4 atributs (1 prova): “ser rectangle, gros, groc i gruixut”.

b. *Ordenació de material concret* (llistons, rodets de fil). 6 proves totals amb 5, 7 o 10 objectes. Es demana que ordenessin els llistons del més llarg al més curt o els rodets del més clar al més fosc.

Els objectes es presenten desordenats i després de comprovar que l'alumne entén la sol·licitud que se li fa se li demana que els ordeni (primer per longitud i després per tonalitat). En cas d'èxit amb 4, es passa a fer-ho amb 7, i en cas d'èxit, amb 10.

Resultats

No existeixen indicadors i investigacions relatives als dominis o les capacitats que podríem catalogar com a “normals” segons l'edat, ja que les experiències personals poden fer variar molt el grau d'aquesta evolució atès que s'adquireix amb l'experiència i l'acció personal i els resultats resulten molt diferents segons les peculiaritats de cada escola. De tota manera, podem prendre com a referent la proposta de M. A. Canals (1991, 92) segons la qual els alumnes de P3 han d'ésser capaços de fer classificacions d'una qualitat; els de P4, amb més d'un atribut (3 o 4), i els de P5, amb tot tipus de classificacions; i quant a ordenacions, els de P3 n'han de poder fer de 3 o 4 elements; els de P4, de 5 elements, i els de P5, de més de 5 elements.

El treball dels mestres i les mestres que s'han implicat a analitzar si el nivell del pensament logicomatemàtic del grup corresponia al dels nens i nenes amb dificultat o bé aquests presentaven un

desenvolupament molt inferior, ha estat un gran ajut per poder planificar possibles processos de millora i recuperació. Res millor per sintetitzar-ho que reproduir les paraules d'algunes de les mestres o dels mestres que descriuen tant l'organització i la línia metodològica de treball com la satisfacció pels resultats obtinguts:

“A l'escola, després que algunes de nosaltres ens forméssim en els processos del desenvolupament del pensament logicomatemàtic, ens interessà veure la situació d'aquest desenvolupament a les nostres aules i a partir d'aquí decidírem passar les proves per veure si els nostres infants de Cicle Inicial eren capaços de classificar i ordenar adequadament o bé presentaven problemes en aquestes estructures mentals, tot valorant com ho feien i en quin moment evolutiu es trobaven.

“Al llarg dels dos anys que hem passat les proves hem observat una relació molt directa entre les dificultats d'ordenar i classificar i les dificultats en lectoescriptura, la resolució de problemes i, en general, en el ritme d'aprenentatge.

“Com a equip hem iniciat aquest treball per millorar el pensament logicomatemàtic preparant materials diversos per poder classificar i ordenar. Hem incrementat tant el treball de lògica dins la classe com el temps que hi dediquem tot ampliant-ne la dotació material: blocs lògics, dòminos lògics... materials diversos per fer seriacions o per potenciar la identificació a través del joc, la descoberta de les regularitats i de les diferències amb la classificació i l'ordenació. Hem anat donant, cada vegada més, més autonomia als alumnes perquè trobin els seus criteris classificatoris, perquè puguin adonar-se que hi poden haver diferents respostes negociant o compartint amb els companys

i companyes els resultats i de quina manera obtenim més informació o quin camí és el més òptim. Tot ajuda a potenciar la presa de decisions, fomentant el raonament abstracte i mental i també l'expressió d'aquest mitjançant el llenguatge oral. Tots aquests aprenentatges s'extrapolen i apliquen a les altres àrees: escrivim textos classificant les idees, ordenant les seqüències per tal de donar coherència als escrits. Elaborem esquemes, mapes de conceptes i resums on les estructures logicomatemàtiques ens ajuden.

“La veritat és que constatem una clara millora en les matemàtiques en general i en la resolució de problemes.

“Com a equip hem valorat la importància d'aquest treball i davant les millores obtingudes, ara, a cada inici de curs a primer de Primària passarem les proves de raonament lògic a tots els infants, per poder detectar aquells que necessiten un treball específic, més intensiu que els seus companys i companyes. Volem que sigui un treball fet per millorar el desenvolupament del pensament logicomatemàtic i que sigui una tasca habitual a l'aula, perquè ens hem adonat que ajuda a millorar les capacitats i estructures cognitives”.

“En la nostra societat occidental ordenem i classifiquem moltes coses, i donem per fet que els infants ho faran, però quan treballem a l'aula ens adonem que no sempre és així. Quan són petits, a casa fem que els nens i les nenes endrecin les joguines, i fan col·leccions de cromos, paren la taula seguint un ordre i, evidentment, tot això contribueix a formar les seves estructures lògiques. Quan arriben a l'escola, també es troben amb moltes situacions que ajuden a potenciar el treball de la lògica: ordenar els llibres de la biblioteca, organitzar el material de treball,

arxivar els seus fulls..., però no podem pensar que realitzant aquestes activitats ja fem prou; cal proposar activitats vivencials, manipulatives i simbòliques amb clars objectius per ajudar aquest desenvolupament perquè els alumnes millorin les seves estructures logicomatemàtiques. Cal continuar i seguir amb aquest treball amb material manipulatiu divers per poder classificar, ordenar, seriar...: fils de colors, pesos, sons..., intentant que facin servir tots els seus sentits. També caldrà treballar amb materials més estructurats (blocs lògics) i jocs comercials preparats per a aquests objectius. I, sobretot, cal pensar que no és un treball exclusiu per als més petits, sinó que és un treball a realitzar durant tota la Primària. En treballar-ho de manera planificada notem i constatem importants millores en l'aprenentatge general dels nens i nenes”.

Síntesi pràctica

L'objectiu d'aquest article és presentar una realitat i un procediment que permeti entendre i constatar si alguns dels nens i nenes amb dificultat d'aprenentatge en l'adquisició-aprenentatge del nombre, la mesura, la resolució de problemes i altres àrees de coneixement, se'n deuen a un insuficient nivell en el desenvolupament de les capacitats intrínseques del pensament logicomatemàtic, fet que els impedeix poder assimilar les demandes que se'ls fa i, paral·lelament, entendre que per solucionar aquests dèficits cal intensificar els treballs que potenciïn aquestes capacitats.

Considerant que el paper de l'escola i dels docents és acompanyar i afavorir les experiències adequades perquè l'infant faci relacions i operacions mentals que provoquin l'activitat mental, cada vegada més conscientment, per millorar el procés d'adquisició del pensament lògic, es fa necessari:

- a. Procurar fer un retorn formal al claustre dels resultats i les conclusions que s'obtenen de les anàlisis que es fan a les aules per tal de prendre consciència de la realitat dels alumnes.
- b. Ampliar la formació didàctica al professorat en didàctica de la matemàtica i de manera especial sobre el desenvolupament del pensament logicomatemàtic.
- c. Dotar les aules de materials i recursos manipulatius.
- d. Estructurar i organitzar l'aula de manera que permeti afavorir l'activitat espontània i d'experimentació.
- e. Intensificar les accions relatives al control d'hàbits i d'acció diària de l'aula que comportin classificacions i ordenacions.

Bibliografia

- CALLIS, J.; BRAMONA, J. (2010). “Desenvolupament del pensament lògic dels nens i nenes d'ètnia gitana”, a Departament de Didàctiques Específiques de la UdG (ed.) *Actes: II Congrés Internacional de Didàctiques* (p. 1-14). Girona: Université de Genève, Universidad de Granada i Universitat de Girona.
- CANALS, M. A. (1991). “Estructuració del pensament del nen de 0-6 anys a través d'activitats logicomatemàtiques”, a *PERSPECTIVA ESCOLAR*, 152, p. 2-7.
- CANALS, M. A. (1992). *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola*. Vic: Eumo.
- PIAGET, J.; INHELDER, B. (1941). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe, 1975.



L'article exposa algunes idees centrades en l'Educació Secundària Obligatòria, sobre com es poden utilitzar les classes de matemàtiques i, en particular, les activitats de resolució de problemes, sense allunyar-se del currículum oficial, per tal que les matemàtiques que s'ensenyen contribueixin realment al desenvolupament del pensament en general.

Pensament matemàtic, competència i resolució de problemes

JORDI DEULOFEU

1. Introducció

Departament de Didàctica de les Matemàtiques
i les Ciències Experimentals.
Universitat Autònoma de Barcelona

Quan ens referim a l'ensenyament de les matemàtiques, el desenvolupament del pensament lògic és un tema que apareix de manera recurrent. Si parlem de les primeres edats, allò que s'anomena pensament logicomatemàtic té una concreció en termes curriculars, però a mesura que avancem, i en particular quan ens trobem a l'Educació Secundària, sembla que aquest terme queda difuminat enmig dels nombrosos conceptes, tècniques i processos que constitueixen les matemàtiques escolars en aquestes edats, de manera que són precisament aquest reguitzell de conceptes i de tècniques els que, la majoria de les vegades, marquen les seqüències d'ensenyament-aprenentatge, oblidant altres eixos més directament relacionats amb el que, al meu entendre, hauria de ser la finalitat de l'ensenyament de les matemàtiques a l'ensenyament obligatori, és a dir, unes matemàtiques per a tothom.

D'altra banda, és generalment acceptat que l'ensenyament de les matemàtiques té dues grans finalitats: desenvolupar el raonament o, dit d'una altra manera, "ensenyar a pensar", i constituir un instrument per analitzar i comprendre el món i per resoldre tot tipus de problemes d'altres disciplines. Si ens fixem

en el gran desenvolupament científic i tecnològic del nostre món, és clar que el paper de les matemàtiques com a instrument ha estat clau i podríem dir que el segon objectiu s'acompleix cada dia més, almenys de manera general. En canvi, una simple mirada al que succeeix cada dia al nostre voltant, a les formes de discutir, de raonar o d'argumentar que ens trobem en els diferents àmbits de la societat (per exemple, en els centres educatius, en els mitjans de comunicació o en les informacions que circulen per la xarxa), serveix per, com a mínim, posar en dubte que la primera finalitat, d'altra banda no exclusiva de les matemàtiques, s'aconsegueixi mínimament.

“...LA GESTIÓ DE L'AULA POT SER DECISIVA PER ACONSEGUIR —O NO— EL DESENVOLUPAMENT DE COMPETÈNCIES MATEMÀTIQUES”

No pretenc analitzar en profunditat en aquest article per què això és així, però sí exposar algunes idees, centrant-me en l'educació secundària obligatòria, sobre com es poden utilitzar les classes de matemàtiques i en particular les activitats de resolució de problemes, sense allunyar-se del currículum oficial vigent, per tal que les matemàtiques que ensenyem contribueixin realment al desenvolupament del pensament en general, a través d'allò que anomenem pensament matemàtic (per exemple en el sentit que ho fan Mason en el seu ja clàssic llibre *Pensar matemàticament*).

2. Sobre la competència matemàtica

Prent el discurs de les competències, que ha estat central en la darrera dècada, és clar que moltes de les competències

que constitueixen la competència matemàtica tenen una estreta relació amb la idea de “aprendre a pensar” que exposava en la introducció. Niss, director del projecte KOM de Dinamarca, classifica les competències matemàtiques en dos grans grups; aquelles que corresponen a fer-se preguntes —i cercar respostes adequades— en relació amb les matemàtiques, i que són: pensament matemàtic, raonament, plantejament i resolució de problemes i modelització, i per una altra banda, aquelles relacionades amb el llenguatge matemàtic i les eines, i que són: representació, simbolisme i formalització, comunicació i ús de recursos —especialment digitals— i eines (Niss i Hojgaard, 2011).

És clar que el primer grup de competències, relacionades entre si per allò que en podríem dir fer realment matemàtiques, responen a aquesta idea general del que significa pensar de manera matemàtica i constitueixen la part fonamental del que entenc que ha de ser avui aprendre matemàtiques en tots els nivells. El segon grup, aparentment més allunyat d'aquesta idea, correspon a les característiques del llenguatge matemàtic; tanmateix, si pensem en allò que s'anomena lògica matemàtica, la relació també és clara: són les característiques i les possibilitats de desenvolupament dels seus llenguatges allò que fa potents les matemàtiques, i la lògica necessita precisament d'aquests llenguatges, partint del verbal i progressant cap al simbòlic, tot passant pel numèric i el gràfic.

Els resultats dels diferents estudis sobre l'adquisició de la competència matemàtica, més enllà de les diferències entre països, mostren que encara ens queda, a tots plegats, un llarg camí per aconseguir que una gran majoria dels nostres alumnes adquireixin un nivell suficientment alt; en altres paraules, que aprenguin a pensar matemàticament i

a utilitzar raonaments lògics en tots els àmbits de la seva vida. Segurament per això, un dels objectius de la comunitat europea pel 2020 és el d'incrementar al màxim l'assoliment de la competència matemàtica, tenint en compte que les experiències escolars són crucials i que d'elles depenen, en bona part, no només l'adquisició del coneixement matemàtic sinó també la relació que tindran els alumnes amb les matemàtiques en la seva vida futura, com destaca un recent i interessant estudi sobre l'educació matemàtica a Europa (Eurydice, 2011).

Treballar per millorar la competència matemàtica exigeix fonamentalment tenir en compte d'una banda les activitats d'ensenyament-aprenentatge que proposem als nostres alumnes: el seu context, els continguts i processos involucrats en la seva resolució, la formulació de l'activitat i les qüestions que es proposen; i de l'altra, la gestió de l'activitat a l'aula, és a dir la manera que proposem per desenvolupar-la que possibiliti, a més de l'acció, una reflexió sobre aquesta acció, cosa que es pot aconseguir sovint des de la discussió de les formes de resolució i de les argumentacions sobre la seva adequació i la seva validesa.

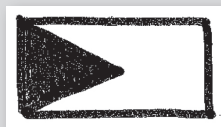
Crec fermament que una classe de matemàtiques on, més enllà del treball individual, es promogui l'intercanvi d'idees, la discussió, l'argumentació, la pràctica de fer bones preguntes i cercar respostes interessants i la comunicació del pensament matemàtic propi, tant oralment com per escrit, proporciona oportunitats reals d'aprenentatge matemàtic, fins i tot si es fa a partir d'activitats aparentment poc rellevants. En aquest sentit, proposaré a continuació alguns exemples per mostrar com la gestió de l'aula pot ser decisiva per aconseguir –o no– el desenvolupament de competències matemàtiques.

3. Pensament i construcció de coneixement matemàtic

En un projecte de recerca liderat per Lourdes Figueiras sobre l'ensenyament de les matemàtiques en la transició Primària-Secundària en què participo, analitzem episodis reals de classe per tal de reflexionar sobre el paper del professor i en particular per veure com aquest, gestionant el desenvolupament de l'activitat, pot ajudar els seus alumnes a construir coneixement matemàtic.

A continuació presento dos d'aquests episodis.

EPISODI 1. Indica la fracció de la bandera que està pintada de negre.



Un alumne surt a la pissarra, dibuixa les dues diagonals del rectangle, i diu que la part ombrejada correspon a $\frac{1}{4}$.



A continuació, intervé un altre alumne i es produeix el següent diàleg entre l'alumne i el professor:

Alumne: Però si és un rectangle!

Professor: És igual que sigui un rectangle. Tu ho pots dividir igualment.

Alumne: Però no és un quadrat!

Professor: El que passa és que les parts no són iguals. O sí? Són iguals?

Al quadre 1 s'exposa breument un episodi d'una classe de 1r d'ESO a l'inici del tema de fraccions. Correspon a un petit diàleg després de la resolució d'un exercici a la pissarra. Prèviament s'havien proposat diferents exercicis per determinar quina és la fracció que expressa la part assenyalada d'una certa figura.

Aquest breu episodi mostra com el comentari d'un alumne a la resposta donada per un company genera una situació potencialment rica que pot ser aprofitada pel professor per tractar una qüestió matemàtica molt més rellevant del que aparentment semblava proposar l'exercici. Dit d'una altra manera, amb la intervenció del segon alumne (amb la informació que tenim no podem dir res del primer alumne: dóna una solució correcta però no sabem si el seu argument ho és) es planteja una problemàtica, sovint amagada, sobre si les parts en què dividim una figura per determinar quina fracció representen, han de ser iguals, en el sentit de congruents, o és suficient que siguin equivalents (mateixa superfície). L'exercici inicial s'ha convertit en un autèntic problema de geometria per a alumnes de 1r d'ESO: les quatre parts en què queda dividit un rectangle quan tracem les diagonals tenen la mateixa superfície?

EPISODI 2. En una classe de 6è de Primària s'ha proposat el següent problema:

Amb els nombres 4, 5, 6, 7, 8, 9 es poden formar parelles de nombres de tres xifres, sense repetir-ne cap.

a) Quin parell de nombres de tres xifres cadascun es pot escriure de manera que la seva resta sigui la més gran possible?

b) Quin parell de nombres de tres xifres cadascun es pot escriure de manera que la seva resta sigui la més petita possible?

Després de treballar en el problema, una nena va sortir a la pissarra a explicar com l'havia resolt, i va escriure el següent:

Apartat a)	Apartat b)
987	789
- 456	- 654
531	135

Encara que la solució de l'apartat b no és la correcta, és clar que hi ha un raonament coherent que porta l'alumna a resoldre l'apartat b, tractant de minimitzar la diferència a partir de la solució correcta donada al primer apartat. La continuació de la sessió per part del mestre és essencial per aprofitar el raonament de l'alumna, proposant qüestions —no solucions— que permetin avançar cap a la solució del problema. A Deulofeu, Figueiras, Pujol (2011) es pot trobar una àmplia exposició, tant de la resolució del problema i la seva generalització a 6 xifres qualssevol, com del treball que realitzem amb aquestes situacions en el marc de la formació inicial del professorat.

Reflexions finals: raonament matemàtic i resolució de problemes

Si volem aconseguir que el treball que realitzen els nostres alumnes permeti millorar la seva competència matemàtica, cal que a totes les classes de matemàtiques els proporcionem oportunitats per pensar matemàticament, tractant de resoldre problemes, d'exposar les seves idees i resolucions, de contrastar-les amb les dels seus companys, de discutir, de plantejar els seus dubtes i dificultats, de comunicar el seu pensament propi; en definitiva, de mostrar que el raonament és una de les característiques essencials d'aquesta ciència i que sense raonament no hi ha matemàtiques.

Penso fermament que només d'aquesta manera podrem intentar evitar que els nostres alumnes creguin que les matemàtiques són l'aplicació d'un conjunt de regles (dogmes?) que algú un dia es va inventar i que el professor exposa per tal que ells les reproduïxin i apliquin, encara que no hi trobin sentit. Com diu el meu amic Lluís Bibiloni, les matemàtiques són la cosa més allunyada que hi ha del catecisme, encara que a vegades no ho sembli. Si no aconseguim això, és a dir, si no fem que el raonament sigui sempre present a les nostres classes, difícilment millorarem la competència de l'alumnat, i el que potser és encara més greu, l'estarem allunyant d'una actitud positiva envers les matemàtiques, la qual cosa farà que els alumnes difícilment vulguin seguir aprenent matemàtiques en el futur, i el que encara és pitjor: puguin gaudir-ne.

Bibliografia

- DEULOFEU, J. (2000). "Pensant en el 2001: resolució de problemes, activitat matemàtica i raonament". *PERSPECTIVA ESCOLAR*, 242. P. 36-43.
- DEULOFEU, J.; FIGUEIRAS, L.; PUJOL, R. (2011). "De lo previsible a lo inesperado en un contexto de resolución de problemas". *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 58. P. 84-97.
- DEULOFEU, J.; MALLART, A. (2012). "Una estrategia para mejorar la comprensión de los enunciados de los problemas". *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 59. P. 83-92.
- EURYDICE (2011). *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*. EACEA P9 Eurydice (<<http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>>).
- MASON, J.; BURTON, L.; Stacey, K. (1988). *Pensar matemáticamente*. Madrid: Labor/MEC.
- NISS, M.; HOJGAARD, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning*. IMFUFA, Roskilde University, Dinamarca. [Versió anglesa.]

la d'estiu sota la dictadura, l'estiu del 1966. La mateixa Maria, que després va fer aportacions pioneres en els llibres de text de matemàtiques a Primària i en tantes altres coses, també va ser presa de la febre de la matemàtica moderna en els seus inicis.

Però ja llavors, alguns dels mestres que ens dedicàvem a l'ensenyament dels nens i nenes més petits no acabàvem d'estar d'acord amb aquells plantejaments tan abstractes, o més ben dit, basats en definicions, i sobretot expressats amb el llenguatge tècnic dels "conjunts" i la seva notació escrita feta de signes massa complexos per als nostres alumnes.

I, al mateix temps, no volíem deixar de seguir l'embranchida renovadora, perquè llavors estàvem convençuts que havíem de renovar-ho tot.

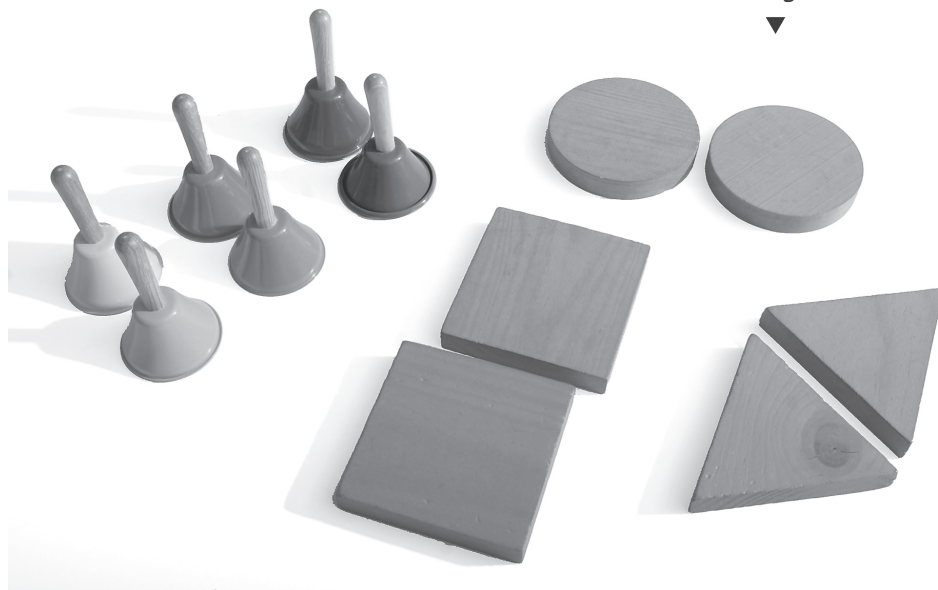
2. En el camí dels primers canvis ja se'ns presenta un dilema

Davant de la nova manera de treballar les matemàtiques a partir de "la teoria de conjunts", com solíem dir llavors, va començar a néixer en nosaltres el dilema següent: d'una banda, ens semblava una bona rèplica als excessos de mecànica pura i dura que, desgraciadament, abundaven, però al mateix temps la vèiem poc adient en les formes i, per tant, instintivament ens hi resistíem. Com més sensibles eren els mestres, més es trobaven com davant d'una paret.

Això va influir sens dubte en la reacció que vàrem tenir quan, molt poc temps després d'haver començat a emprar "els conjunts", vàrem tenir ocasió de conèixer les obres de dos grans matemàtics europeus que, tot i que després han anat sempre units al fracàs de la "ma-

Fotografia de Rafel Bosch, a CANALS, M. A.
Lògica a totes les edats.

▼



temàtica moderna”, llavors van ser per a nosaltres com una finestra oberta a la gran llum perquè expressaven els continguts d’una altra manera, senzilla i a l’abast de la mainada, i el seu punt de partida no eren les definicions sinó l’experimentació. No cal dir que ens varen impactar i entusiasmar.

“CREC QUE SEMPRE QUE HEM D’OPTAR ENTRE DUES O MÉS POSICIONS EN EL CAMP EDUCATIU, NO PODEM FER-HO SENSE UNA REFLEXIÓ SERIOSA QUE INTENTI ARRIBAR A LES ARRELS DE CADASCUNA”

Eren diversos, però potser els més significatius van ser Zoltan P. Dienes i T. Varga, tots dos hongaresos. Llavors ells treballaven amb nens i nenes: Dienes, amb molt petits i també amb més grans, en tots els camps de la matemàtica, i especialment en el de la lògica, i Varga en el de la probabilitat, llavors pràcticament inèdit a l’escola primària. Tant ells com altres de la seva escola sabien conjugar la docència i la investigació, totes dues encaminades a acompanyar els processos cognitius dels alumnes, i sempre partien de la convicció profunda que aquests s’afavoreixen amb la utilització de materials manipulables. No és, doncs, d’estranyar que la seva obra resultés per a molts un inici de solució del repte que teníem al davant: *com calia treballar la lògica a l’escola infantil i primària?*

Vàrem poder conèixer el seu pensament de dues maneres: en primer lloc, perquè els seus llibres es publicaven en francès (a molts originals hi trobem OCDL París

1965... 1972... tot i que aquí, a partir de 1966, ja començarem a editar-ne alguns) i, malgrat la pèssima situació en què aquí estàvem, podíem accedir-hi agafant el tren i anant a comprar-los directament a París (aquest tipus de llibres no estava prohibit passar-los per la frontera); en segon lloc, perquè, malgrat les dificultats econòmiques que passàvem en general, a Rosa Sensat vàrem aconseguir fer venir alguns d’aquests professors a les nostres escoles d’estiu, o alguna vegada durant l’any, a fer-nos alguna conferència; en recordo especialment una de Zoltan T. Dienes, amb una assistència massiva de mestres, en la qual va començar demanant-nos alguns nens i nenes de 7 anys, perquè sense ells no podia explicar-se.

Tots buscàvem l’aliment pedagògic allà on podíem, i ens passàvem les descobertes els uns als altres: per a alguns van ser, en anglès, les paraules profètiques de Pollya sobre els problemes; per a altres, alguns congressos que es feien a països propers i accessibles...; tant els meus companys més propers com jo mateixa, limitàvem la nostra recerca d’informació a França: hi trobàvem aplicacions de les noves teories, aplicables a l’Escola Primària i a Infantil, com les de la gran mestra Nicole Picard, col·laboradora de Dienes, i les de Lucienne Félix, amb un estil propi, que no dubto gens a qualificar de genial...

Tot això aquí, els que abans de la Guerra Civil érem encara massa petits, no ho havíem mai vist ni somniat. Per això no és d’estranyar que ens hi poséssim amb tota la il·lusió i fent tot l’esforç possible.

Però, pel que fa a la lògica, va arribar un moment en què simultàniament teníem davant nostre dues propostes d’actuació contradictòries, que podríem resumir així:

- La manera de treballar de la “matemàtica moderna”, abans citada.
- Els *bloc lògics de Dienes*, de fusta i preciosos, que a França acabaven de sortir al mercat.

Per on havíem de tirar?

3. Una reacció general en favor de suprimir la lògica a l'escola

Simultàniament, la reacció contra el costum de treballar la “lògica dels conjunts” a l'escola ja havia començat, i anava augmentant, precisament, entre els millors ensenyants i entre alguns matemàtics molt bons de diversos països europeus. No va ser pas un fenomen local del nostre país, sinó un fenomen general.

A nosaltres, ens va caure a sobre des del mateix àmbit del qual ens havia arribat la seva implantació, és a dir, del col·lectiu de professors de Secundària.

D'altra banda, penso que ha estat un fenomen totalment comprensible, com ho és sempre la llei del pèndol. Efectivament, tal com dèiem en el punt 1 s'havia començat amb importants errors de base: s'havia presentat la lògica a les escoles que volien treballar per “la renovació” de l'ensenyament, com a aprenentatge d'unes nocions teòriques i les seves definicions; es feia aprendre als nois i noies un vocabulari i uns simbolismes inadequats al seu nivell d'estudis; i no semblava que l'objectiu fos potenciar capacitats mentals, sinó només ensenyar conceptes; tot plegat era una pràctica escolar que quedava molt lluny de la vida dels nois i les noies.

I així, molts van reaccionar contra el fet que, en aquest punt concret de les matemàtiques s'estava creant un vertader divorci entre la lògica i la vida, cosa que

contradeia alguns principis importants de la renovació general de l'ensenyament que, al mateix temps, s'anava enfortint.

No és d'estranyar que arribats a aquest punt la nova llei d'ensenyament, anomenada LOGSE (1990), no inclogués la lògica de manera explícita als dissenys i va provar d'inculcar-nos a tots una idea que intentaré formular tot i sabent que no ho faré prou bé, primer perquè no en sé prou, i sobretot perquè no la comparteixo. La idea, llavors predominant, era la següent: *A la lògica, com que ja és present en totes les altres branques, i de manera especial en la que anomenàvem “problemes”, no cal dedicar-li un espai concret en les programacions de matemàtiques.*

Per a mi personalment, tot això va anar agafant la forma d'un “problema cognitiu”, de la mateixa naturalesa que els que procuro que es produeixin en els meus alumnes, i que Piaget situa precisament en el cor del vertader aprenentatge.

4. Ens cal buscar més a fons per saber què necessiten els nens i les nenes

El dilema que se'ns presentava era el següent:

Què era millor: fer cas literalment dels nous corrents i lleis, escombrant tot el que fèiem d'exercicis explícits de lògica, inclosos els dels blocs lògics i molts altres materials, o bé continuar aprofundint en el que fèiem.

El resultat immediat va ser que les opinions van dividir-se i, per tant, la pràctica escolar també.

Afortunadament, tots sabem que els mestres moltes vegades hem de passar per aquestes crisis, les quals, sens dubte, fan créixer.

També sabem que intentar esquivar-les fa minvar, i així és com ara podem veure algunes actuacions amb els blocs lògics (com ara fer-los servir encara que faltin peces, o amb la intenció d'ensenyar el nom de les formes geomètriques) que podrien fer morir de pena en Diene, si encara fos viu.

Crec que sempre que hem d'optar entre dues o més posicions en el camp educatiu, no podem fer-ho sense una reflexió seriosa que intenti arribar a les arrels de cadascuna. Així doncs, aquesta reflexió se'ns imposava, i aviat vam anar descobrint moltes coses:

- Que no tots els matemàtics estaven d'acord entre ells i que això volia dir simplement que el món de l'ensenyament també era plural, contràriament al que durant tants anys de dictadura se'ns havia intentat fer creure.
- Que l'única cosa que ens interessava de debò era veure quina era l'opció més bona per als nostres alumnes; i més bona volia dir no pas més fàcil, ni més divertida, sinó la que potenciaria millor el seu pensament lògic i el faria madurar i créixer.
- Que per prendre la nostra decisió, personal i professional, sobre què calia fer amb la lògica a l'escola, ens calia aprofundir cada alternativa fins a descobrir-ne les arrels; si no aprofundíem en la manera com cadascuna incidia en el pensament dels nens, en consciència no podríem decidir.
- Que, a la pràctica, aquesta opció havíem d'intentar fer-la amb el nostre equip docent, és a dir amb cada escola, amb cada grup de mestres que incidia en els mateixos nens i nenes.

Crec que el que ens passava és que nosaltres, per especialistes que fóssim

d'alguna matèria, teníem com a primer objectiu arribar als processos cognitius i educatius més escaients per als nostres alumnes, i potenciar-los.

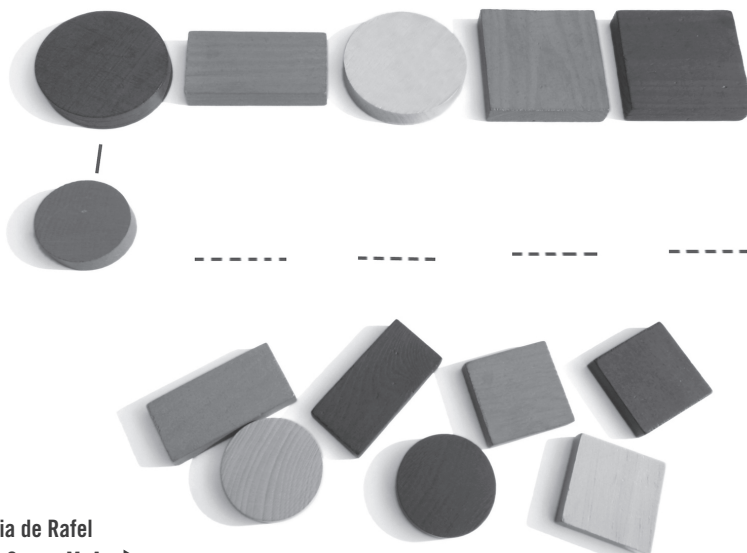
Voldria citar dos dels factors que més ens van ajudar als que treballàvem a Parvulari.

- Per una banda, la solidesa d'alguns dels principis de la Montessori, entre els quals destacàvem el de prioritzar la pràctica de classificacions (relacions d'equivalència) i d'ordenacions (relacions d'ordre) a partir de fer activitats manipulant diversos materials.
- Per una altra, les nocions de Piaget, que vàrem començar a estudiar amb afecció, i de les quals vàrem deduir tot seguit que no havíem de proposar als nens i nenes una simbologia fins que ells no haguessin construït mínimament la corresponent noció conceptual.

I fins avui, continuem aprofundint en aquestes i altres raons del treball de la lògica amb els més petits.

5. Dues reaccions minoritàries en favor de la lògica a l'escola

Sempre són difícils d'analitzar els motius de les reaccions col·lectives i jo em sento incapaç de fer-ho en aquest cas, però es va produir el miracle: les educadores d'Infantil (llavors totes dones) que havien treballat ja força amb els blocs lògics, sense necessitat de discussions ni de gaires reflexions, van ser unànimes en la decisió de no prescindir-ne. Per què havien de deixar una cosa que el seu instint de mestres els deia que era bona per als seus nens i nenes? Cal felicitar-les de tot cor per haver mantingut aquesta flama fins avui. Però tampoc no ens hem de fer massa il·lusions: també en aquest sector, l'amor a la lògica malaurada-



Fotografia de Rafel
 Bosch, a CANALS, M. A. ►
Lògica a totes les edats.

ment ha decaigut. Falta aprofundiment i seriositat en la utilització de les idees de Dienes (per exemple, podem veure classes amb col·leccions de blocs lògics incompletes...); es continuen publicant i utilitzant quaderns amb exercicis escrits per als més petits...; i ja no parlem dels intents d'utilitzar els blocs per "ensenyar" geometria! Tal com deia la meua àvia, "si ara l'autor pogués aixecar el cap, de l'ensurt tornaria a morir-se". Però, per damunt de tot això, crec que cal reconèixer que la decisió de les parvulistes de mantenir aquelles activitats ha estat un gest col·lectiu profètic que ens facilita avui continuar buscant solucions més aprofundides, no únicament a Parvulari sinó a tota la Primària i fins a l'actual Secundària.

També, després de la LOGSE, va haver-hi una altra reacció favorable a la lògica: tot un col·lectiu de mestres, entre els quals em compto, alguns en l'entorn de Rosa Sensat i d'altres no, vàrem decidir continuar fent activitats explícitament de lògica amb els blocs de Dienes, amb les ordenacions de Montessori, i amb altres materials, tant a Parvula-

ri com als primers cursos de Primària. Però, potser per evitar el xoc amb els companys de Matemàtiques o amb els programes oficials, ja més estrictes als nostres nivells, vàrem agafar el costum de no dir-ne "exercicis", sinó *Jocs de Lògica*. Amb aquest títol hem anat fent molt de temps i ningú no ens ha discutit seriosament les activitats.

6. Una reflexió sobre què entenem per treball de la lògica a l'escola

Hem començat aquest article dient: *Quan parlem "d'activitats matemàtiques de lògica a l'escola" sovint en aquesta expressió hi ha una ambigüitat.*

Ara, després de recórrer una mica el camí de la història, potser podem entendre millor quina és aquesta ambigüitat, per tal d'entrellucar alguna manera de superar-la.

En efecte, en l'affirmació anterior, en parlar d'activitats matemàtiques de lògica, solem referir-nos indistintament a dos aspectes diferents:

- a. Conjunt d'unes activitats concretes a realitzar a classe.
- b. Treball de les capacitats lògiques del nostre pensament, en general.

Respecte del primer punt, voldria dir que la lògica és molt àmplia, per tant va molt més enllà d'unes pràctiques concretes, més enllà del domini d'una assignatura i, tal com veurem tot seguit, fins i tot molt més enllà del món de les matemàtiques. Però no em sembla oportú que amb aquestes raons puguem menysprear les pràctiques escolars que "amb materials, fan visibles als ulls dels nens les propietats invisibles", els fan pensar i deduir, i així potencien la maduració de les seves capacitats mentals, de la mateixa manera que uns exercicis gimnàstics concrets no són pas el conjunt de tot el nostre desenvolupament físic, però, si són encertats, el potencien.

Aquí em seria impossible detallar totes les activitats de lògica que crec aconsellables a l'Escola Infantil i Primària. Per això només en donaré una pista: si algú dels que llegiu aquest article teniu interès per conèixer-ne una bona part, podeu trobar-les en el dossier 104 publicat per Rosa Sensat.

Respecte del segon punt, podem afegir a allò que acabem de dir més amunt que, tot i que en general tothom reconeix que la lògica és fonamental, l'aspecte que aquí considerarem és força desconegut, o menys apreciat a l'escola. És per això que intentaré detallar-lo, començant per definir-lo així:

Entenem per lògica a l'escola un conjunt de capacitats del pensament humà, per tant, del dels nostres alumnes, que incideixen en el coneixement de totes les arts i ciències, en el sentit ampli de la paraula, és a dir, en tota la nostra interpretació del món i de la vida. Per tant, a l'escola

som responsables de desvetllar i cultivar aquestes capacitats en tots els nens i nenes.

Intentem concretar una mica quines són aquestes capacitats, i al mateix temps adonar-nos com, aplicades als respectius dominis, són a la base de tots els coneixements: primerament del llenguatge, des de la comprensió de significats fins a l'estructura d'una bona redacció i a la poesia; i després, de totes les ciències i totes les arts, encara que aquí només subratllarem els aspectes de matemàtiques per no fugir del nostre tema:

- *Capacitat de relacionar*, per criteris d'equivalència, d'ordre, i altres, els quals són a la base de totes les nocions de la matemàtica, des de les relacions entre qualitats sensorials senzilles fins a les de l'àlgebra.
- *Comprensió de les lleis de causa i efecte*, pròpies de tots els camps de la vida humana, i en matemàtiques, ànima dels anomenats "problemes".
- *Discriminació del Sí i del NO*, (o lògica binària), que va de la comprensió de les diverses normes d'actuació, tant en els jocs com en qualsevol treball matemàtic, fins a la capacitat de definir correctament.
- *Comprensió de l'estructura dels diferents canvis o fenòmens*, els quals es produeixen en els dominis físics, químics, biològics i altres, i que en matemàtiques són principalment les operacions aritmètiques, les transformacions geomètriques i bona part dels problemes.
- *Capacitat d'abraçar totes les possibilitats i de comparar-les amb la realitat*, de la qual en matemàtiques en diem combinatòria i probabilitat.

Finalment, ens cal considerar dues grans capacitats lògiques, com sempre bàsiques per a la construcció de tots els coneixements, de qualsevol tipus que siguin, que són característiques del gran pas entre la Primària i la Secundària, i de les quals ens sentim molt responsables els de matemàtiques, ja que vivim massa sovint el fet que sense haver-les assolit els nostres nens i nenes són incapaços de resoldre aquest pas (encara que sovint arriben a dissimular-ho), perquè literalment no poden comprendre l'àlgebra.

Són les capacitats següents:

- *Reversibilitat del pensament* aplicada a totes les operacions i processos de canvi i de deducció.
- *Generalització de les normes, propietats i lleis: pas a l'abstracció.*

Podem dir que és absolutament necessari haver fet aquest pas per arribar a l'àlgebra amb un mínim de preparació, i això sí que no es considera prou a la Primària, però quan arriba el moment no hi ha programa que ho dispensi.

7. Conclusions per al moment actual

La història la fem els homes i les dones, sempre de manera semblant.

En el nostre cas, desitjaria que el fet de contemplar com hi ha hagut diverses opcions respecte de l'aprenentatge de la lògica a l'escola, i algunes de les tensions que vàrem viure uns i altres per fer-la de la millor manera possible, ens ajudés a estar més ben situats per fer un pas endavant en la línia d'anar assumint i superant el dilema en què ens posen els programes oficials, per una banda, l'opinió d'experts molt qualificats per una altra, i encara, per un altre costat, la nostra experiència de mestres educadors i educadores.

Necessitem assumir les contradiccions del nostre petit món d'ensenyants i superar-les. Els nens no en tenen cap culpa!

Sincerament, crec que val la pena esmentar que una de les millors conseqüències de tot aquest camí d'accions i reaccions és el fet que avui som molts els mestres que hem fet l'opció de superar el dilema tots plegats, i som ja en camí cap a una posició general molt més aprofundida del tractament de la lògica a l'escola. Un resultat més sòlid haurà de venir no d'una sola banda, sinó de tots plegats, i caldrà edificar-lo a partir d'una reflexió seriosa.

Finalment, crec que, en aquest seriós problema de com treballar la lògica a l'Escola Primària, tant els d'una tendència com els d'una altra, tots sabem que només arribarem a una bona opció si aconseguim anar cada vegada més al fons de les raons de la nostra posició actual i al mateix temps sabem explicar-les. Perquè la lògica, tots la valorem.

I tots sabem que tenim el dret i el deure de buscar sempre allò que és millor per als nostres alumnes.

Voldria dir-ho d'una manera més bonica fent meves les paraules del nostre poeta Miquel Martí Pol:

*Dia vindrà que algú beurà a mans plenes
l'aigua de llum que brolli de les pedres
d'aquest temps nou que ara esculpim nosaltres!*



Bibliografia complementària

Biblioteca Rosa Sensat*

Articles publicats a PERSPECTIVA ESCOLAR

“Manipular per aprendre”. A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 329 (novembre 2008), p. 2-54.

“Matemàtiques divertides. El joc”. A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 273 (març 2003), p. 3-53.

DEULOFEU, JORDI. “Pensant en el 2001: resolució de problemes, activitat matemàtica i raonament”. A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 242 (febrer 2000), p. 36-43.

“Viure les matemàtiques” [diversos articles]. A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 341 (gener 2010), p. 2-64.

“Etnomatemàtiques: matemàtiques per a la diversitat”. A: PERSPECTIVA ESCOLAR, núm. 284 (abril 2004), p. 2-57.

Llibres

ALCALÁ HERNÁNDEZ, Manuel. *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Graó, 2002 (Biblioteca de UNO; Didàctica de las matemáticas; 174).

ALSINA, Àngel. *Aprender a usar las matemáticas*. Vic: Eumo Editorial, 2011.

– *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*, Madrid: Narcea, 2004.

– *Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 a 6 anys: propostes didàctiques*. Vic: Eumo, 2004 (Didàctiques i complements; 30).

ANTÓN, Amador; CASAÑ, Pascual. *Lógica matemática: teoría y práctica II: Lógica de predicados*. València: Nau, 1998.

BERDONNEAU, Catherine. *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona: Graó, 2008 (Biblioteca de infantil; 24).

BOROODY, Arthur. *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Aprendizaje Visor, 1994.

CALLÍS, Josep; ALSINA, Àngel. “El pensament lògic matemàtic i el joc”. A: *IV Jornades de Didàctica de les Matemàtiques a les Comarques Meridionals*. Reus: JAEM, 2000, p. 61-67.

CALLÍS, Josep; BRAMONA, J. “Desenvolupament del pensament lògic dels nens i nenes d'ètnia gitana”. A: *Actes II Congrés Internacional de Didàctiques*. Edició a càrrec del Departament de Didàctiques Específiques de la UdG. Girona: Universitat de Genève, Universitat de Granada i Universitat de Girona, 2010, p. 1-14.

CANALS, Maria Antònia. *Lògica a totes les edats*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat, 2009 (Els Dossiers de la Maria Antònia Canals; 104).

CANALS, Maria Antònia. *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola*, Vic: Eumo, 1992.

DIENES, Z. P. *La nueva matemática*. Barcelona: Vicens Vives, 1973.

DIENES, Z. P. I HOLDING, E. W. *Los primeros pasos en matemáticas 1: Lógica y juegos lógicos*, Barcelona: Editorial Teide, 1969.

* Selecció de documents que podeu trobar a la biblioteca de Rosa Sensat

EQUIP DE L'ESCOLA BRESSOL NENES I NENS. *La lògica matemàtica a l'escola bressol*. Barcelona: Rosa Sensat, 1996 (Temes d'Infància; 26).

KAMII, Constance. *El niño reinventa la aritmética I, II i III*. Madrid: Aprendizaje Visor, 1995.

MASON, John; BURTON, Leone; STACEY, Kaye. *Pensar matemàticament*. Barcelona: Labor: MEC, 1988.

PAULOS, John Allen. *Érase una vez un número: la lógica matemática de las historias*. Barcelona: Tusquets, 1999 (Metatemas; 60).

PIAGET, J.; INHELDER, B. *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Buenos Aires: Guadalupe, 1975.

RUESGA RAMOS, María Pilar. *Educación del razonamiento lógico matemático en educación infantil*. Barcelona: Departament de Didàctica de les Ciències. Universitat de Barcelona, 2003. Tesi doctoral.

Lliure accés a: <http://www.tdx.cat/handle/10803/1308>[consulta el 26/06/2012].

SANTOS ASENSI, M. Carmen; INGELMO HERNÁNDEZ, Emilia; MENA RAMOS, Ángela. "Los bloques lógicos de Dienes en educación infantil y primaria: (diseño experimental y programa para alumnos de 5 a 7 años. Salamanca: Amarú, 1992 (Ciencias de la educación; 19).

SERRANO, José Maria. *El desarrollo del pensamiento lógico matemático: Actas del 1r Congreso Mundial de Matemáticas en Educación Infantil* (Conferència d'obertura). Madrid, 2004.

TAHAN, Malba. *Matemática divertida y curiosa*. Barcelona: RBA, 2008 (RBA Divulgación).

VALLÉS GENÉ, Jordi. "Lògica". A: *Didàctica de la matemàtica: cicle inicial*. Barcelona: Rosa Sensat, 1992 (Materials per a l'acció educativa; 29), p. 87-127.

Articles

ALSINA, Àngel. "Un pont entre la lògica matemàtica i el càlcul en l'educació infantil: de la qualitat a la quantitat". A: *Infància: Educar de 0 a 6 Anys*, núm. 105 (novembre/desembre 1998), p. 20-23.

ALSINA, Àngel; CANALS, Maria Antònia. "El Juego y la lógica matemática en las primeras edades de escolarización". A: *Primeras Noticias: Comunicación y Pedagogía*, nº 152 (juny/juliol 1998), p. 103-107.

BLASI, Mercedes; QUESADA, Juan. "Lógica-descubrimiento: descubrimiento-lógica". A: *Infancia: Educar de 0 a 6 Años*, núm. 55 (maig/juny 1999), p. 9-12.

CANALS, MARIA ANTÒNIA; SÁEZ, M.; BADIA, P. "María Antonia Canals: la lógica es el fundamento básico de la ciencia matemática e incluso de la lengua". A: *Escuela Española*, núm. 3756 (13 setembre 2007), p. 34-35.

CUCALA, Judit. "La lógica matemática en la escuela infantil 0-3". A: *Infancia*, núm. 29 (gener/febrer 1995), p. 11-15.

DEULOFEU, JORDI; FIGUEIRAS, L.; PUJOL, Rosa (2011). "De lo previsible a lo inesperado en un contexto de resolución de problemas". A: *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm. 58(2011), p. 84-97.

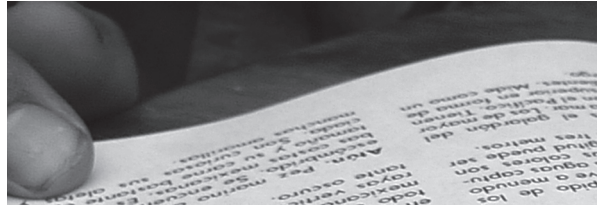
GALLEGO, Laura. "El racó de construccions o de lògica matemàtica". A: *Guix d'Infantil*, núm. 40 (novembre/desembre 2007), p. 5-30.

GINÉS MORALES, Emilio. "Reflexiones sobre lógica matemática de 0 a 6 años". A: *Escuela en Acción Infantil*, núm. 10577 (maig 2000), p. 12-13.

"Materiales y recursos matemáticos" [monogràfic]. A: *Aula de Innovación Educativa*, núm. 83-84 (juliol/agost 1999), p. 29-54.



Escola



L'article presenta dues experiències d'aula a Primària relacionades amb el foc en les quals els nens i les nenes van observar un procés de canvi químic i van gaudir fent-se preguntes i experimentant a l'entorn de l'espelma i del foc.

L'espelma d'aniversari o, podem observar el foc a les escoles?

TERESA CALVERES

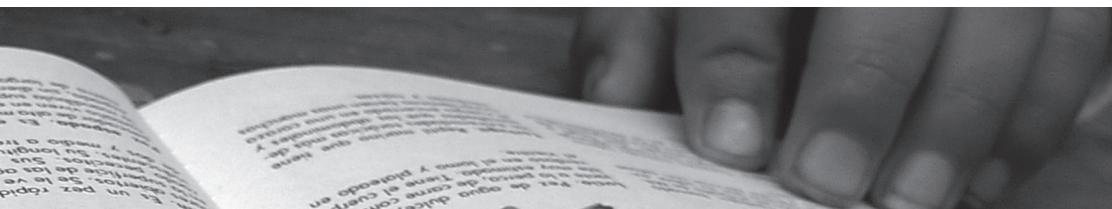
Ha sigut mestra de l'escola Heura de Barcelona
Membre del grup de ciències d'Infantil
i Primària del CDEC
Membre de l'equip ICE de la UAB "L'ensenyament
de les ciències a Ed. Infantil i Primària"
Membre del grup Kimeia
Mestra de la Universitat de Manresa La FUB

ROSER YLLA

Ha sigut mestra de l'escola Torrent de Can
Carabassa de Barcelona
Membre del grup de ciències d'Infantil
i Primària del CDEC
Membre de l'equip ICE de la UAB "L'ensenyament
de les ciències a Ed. Infantil i Primària"
Membre del grup Kimeia
Mestra de la Universitat de Manresa La FUB

El foc, ben conegut en el transcurs de la història de la humanitat i, fins no fa gaire, present en la vida quotidiana de les nostres llars, és darrerament un fenomen que es va allunyant de la vida de la gent i sobretot dels nostres infants, els quals sovint viuen en cases on ja no hi ha estufes de llenya o carbó ni llars de foc, i on les cuines de gas es van substituïnt per les elèctriques on no és possible de veure la flama i on, per tant, els encenedors i els mistos ja tenen poques funcions i, consegüentment, poca presència.

D'altra banda, la quotidianitat i proximitat de la flama no ha afavorit l'observació ni la reflexió; així no ens pensem gaire sovint a pensar com funciona allò, molt present en el nostre entorn i que ens sembla que ja coneixem. Però si observem atentament el foc amb l'objectiu d'aprendre, segur que ens farem moltes preguntes i que aquestes preguntes ens faran adoptar una actitud activa i tin-



drem idees que ens ajudaran a trobar camins per buscar la resposta.

La combustió és un canvi químic molt important que hem allunyat de les nostres escoles en la seva vessant experimental. D'aquesta manera hem allunyat també els infants de la comprensió i el coneixement de la seva força, de les aportacions que ha fet en la nostra vida a través de la història, de la seva perillositat i de la necessitat del seu control.

Però..., quantes vegades a les nostres aules celebrem l'aniversari d'una criatura bufant les espelmes? Per què no observem aquestes flames amb una mirada que ens permeti entendre els canvis que s'hi produeixen i fer evolucionar així les idees inicials per apropar-nos a la mirada científica, en aquest cas a la mirada de la química?

Ja fa temps, un grup de mestres embadalits davant la flama de l'espelma i amb el suport d'algunes aportacions teòriques, vam pensar en la possibilitat de dur aquesta experiència a l'aula.

Després, acompanyats de tots els companys i companyes del grup Kimeia, vam continuar reflexionant sobre la química i la manera de fer-la més present a les nostres aules.

D'aquí van sorgir diverses experiències relacionades amb el foc: aquí farem aportacions, dues d'aquestes experiències realitzades a dues escoles diferents.

Experiència 1: l'espelma d'aniversari



► Nens bufant

Durant el curs, cada vegada que celebrem un aniversari, hi haurà uns encarregats d'encendre les espelmes, a vegades les encendran amb mistos i a vegades amb encenedor. És un càrrec de gran responsabilitat i molt apreciat per part dels nens i les nenes, perquè la majoria de criatures de 9/10 anys mai han encès un llumí ni un encenedor. Aquest fet ens fa coneixedors de principis bàsics, de com interactuar amb el foc per no cremar-nos. Per exemple, si posem l'espelma horitzontal per encendre una altra espelma no ens cremem els dits; si la col·loquem de cap per avall ens cremem.

En un d'aquests aniversaris, al moment d'expressar el desig, tots haurem de fi-

xar-nos en una cosa de l'espelma encesa, i quan tornarem del pati les escriurem a la pissarra i les posarem en comú.

Ara tenim necessitat de tornar a encendre una altra espelma per comprovar el que uns han vist i els altres no. Som grans i responsables, tenim una espelma a cada taula, ben clavada en un dau de plastilina, que fa d'espalmatòria, i totes aquestes observacions de cadascú de nosaltres escrites a la pissarra.

Amb tot un seguit d'observacions que sorprenen els nens i nenes encaminem aquest interès fent preguntes. Volem saber: què fa moure la flama? Fins a quan la podem moure sense que s'apagui? Mirant el color de la flama, ens preguntem si el llumí i l'encenedor tenen la flama del mateix color que la de l'espelma...; si també la podem fer moure; si també va sempre cap amunt; si veiem fum; si fa pudor...

Busquem semblances i diferències: el misto i l'encenedor no fan regalims; el misto està fet de fusta; l'encenedor és ple de líquid, però de tots en surt una flama.

► Nens experimentant i comprovant



Un altre dia desmuntem espelmes diferents, volem saber de què és feta l'espelma, busquem informació. Modelar la cera és fàcil, només escalfant-la amb les mans li podem donar formes, els regalims primer són líquids i després tornen a ser sòlids. Fabriquem una espelma, amb parafina, ble i petites flameres de paper d'alumini.

Volem anar més enllà, formulem preguntes investigables com:

Fins quan cremarà l'espelma?

Què és el que ens queda i què s'acaba quan s'ha consumit l'espelma?

Com ho podem fer perquè surti menys fum?

Com podem comprovar la presència d'aquest fum?

Si posem una espelma diferent, cremarà igual?

Com podem aconseguir que regalimi l'espelma i faci molts caramells?

Què és el que crema, el ble o la cera?

Com podem veure el que surt de l'espelma encesa?

Podem apagar l'espelma sense bufar?

Què necessita l'espelma per cremar?

Què penso que passarà si apropo una flama al ble d'una espelma acabada d'apagar?

Què penso que passarà si tapo amb el pot tres espelmes enceses d'alçàries diferents?



► Les tres espelmes tapades

Experiència 2: però, exactament, què és el foc?

Sovint a l'aula, i treballant a diferents nivells, han sorgit preguntes que mostren l'interès dels nens i les nenes pel foc: des de preguntar-se si el foc estava o no viu a voler saber quina era la seva naturalesa. Va ser parlant dels estats d'agregació de la matèria, amb alumnat de cinquè, que alguns nens es van preguntar si el foc era sòlid, líquid o gas. A partir d'aquesta pregunta vam iniciar l'experiència.

En començar-la ens vam proposar un triple objectiu:

- Contestar la pregunta inicial.
- Apropar-nos a la comprensió del que passa en una reacció química.
- Iniciar l'alumnat al llenguatge específic de la química.

El procés de treball va començar amb l'observació d'una espelma encesa. Observàvem, dibuixàvem i ens plantejàvem preguntes, treballant en grup i amb l'ajuda d'una pauta d'observació. Durant l'observació es va establir una dinàmica molt rica a l'aula. Els nens i nenes primer dibuixaven i després omplien, per parelles, la pauta d'observació. Mentre dibuixaven ja anaven sorgint noves preguntes, algunes d'aquestes preguntes les contestàvem entre tots, i per contestar-ne d'altres havien de pensar de fer noves experiències.

Què ho fa que el misto s'encengui?

Aquesta pregunta va ser formulada per la mestra i anava encaminada al fet que els nens i nenes descobrissin què havia desencadenat la reacció, què era el que donava l'empenta (Izquierdo).

Diferents grups de nens i nenes de la classe triaran una d'aquestes preguntes i intentaran respondre-les fent comprovacions. Aquests grups treballaran amb la presència directa de la mestra, mentre els altres faran altres tasques que puguin fer sense suport.

Una vegada feta la investigació, cada grup farà una comunicació i demostració a la resta de la classe de la seva petita investigació.



► Explicant la combustió de l'espelma

Finalment, farem un pòster científic sobre la combustió de l'espelma, amb fotografies fetes per l'alumnat. Aquest pòster el podrà veure tota l'escola durant la setmana científica i en farem una conferència per al dia d'entrada de pares, que, de ben segur, no saben la resposta d'aquestes preguntes.

Com és que la flama té diferents colors?

Si bufem fluixet, la flama es mou, què ho fa?

Es gasta la cera de l'espelma quan crema?

Per mitjà de les experiències que anàvem portant a terme allà mateix, vam poder veure que allò que cremava fent flama era gas i, utilitzant la balança, vam comprovar que la cera es gastava durant la combustió; però la cera no podia desaparèixer, on anava a parar?

Aquest és un aspecte important i que havíem de remarcar. Hi havia diferents opinions, però havia de quedar clar que el fet que nosaltres no ho veiéssim no volia dir que no hi fos. Aquí algunes experiències anteriors i el coneixement col·lectiu que teníem sobre els gasos va fer que molt aviat, tot recordant i relaci-

onant, suposessin que era possible que durant la combustió podria haver-hi algun gas que no veiéssim.

Encara ens quedaven algunes coses per entendre.

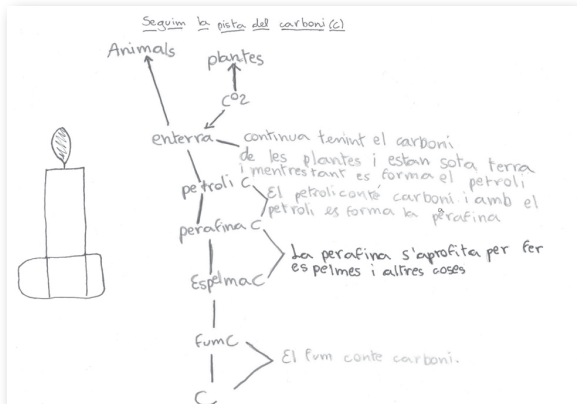
Per recapitular vam fer un petit treball per parelles, per tal de recollir allò que havíem après i veure què ens faltava mentre ens preparàvem per continuar

Més endavant, i a partir de la realització de diferents experiències, vam ser capaços de veure que en la combustió intervenien moltes substàncies, algunes les vèiem i altres no. Vam veure la necessitat de l'aire (oxigen), vam veure el fum que en alguns moments era visible —no sempre—, vam veure una substància negra que semblava sutge i que de seguida van relacionar amb el carbó present a altres combustions conegudes per alguns alumnes, i vam veure també



◀ Representació del “camí del carboni”. Treballant en grups de dos procuraven seguir la pista a un element

Abans de la realització del treball vam buscar informació i la vam interpretar col·lectivament



que apareixia aigua que entelava alguns recipients. Aquesta última descoberta va sorprendre molt a tothom.

A partir d'aquí ja vam poder començar a respondre la pregunta inicial, perquè es va fer evident que en el foc hi intervenien moltes substàncies que interaccionaven, canviaven, que n'apareixien de noves; que hi havia algun sòlid, alguns gasos, líquids i diverses transformacions.

De totes aquestes substàncies en vam triar una, el carboni, i vam procurar de seguir-li la pista. Aquest camí ens va portar a relacionar aquest carboni amb el que formava part del CO_2 del qual havíem parlat en fer experiències sobre la nutrició de les plantes.

Havíem descobert un element que es manifestava de maneres diverses però que podíem seguir amb una certa continuïtat.

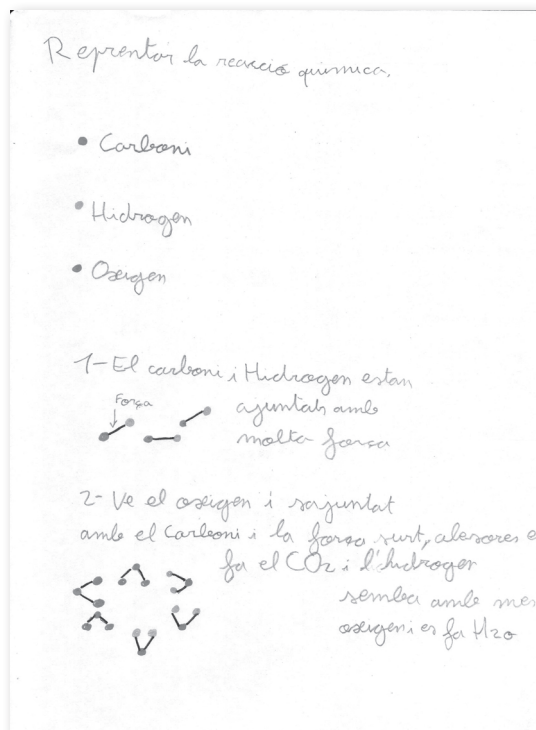
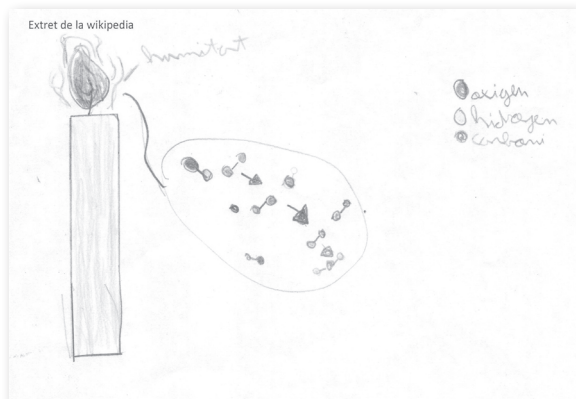
Finalment, vam provar de representar allò que els semblava que passava en la combustió partint del que s'havia observat a l'aula. Van fer esquemes i dibuixos, cadascú a la seva manera.

Cada nen i nena, doncs, va realitzar el seu treball amb resultats ben diferents i després els van explicar a la resta de companys, i en alguns casos van modificar-los amb l'ajuda de les intervencions dels altres companys.

Aquest és un primer pas per tal d'anar apropant l'alumnat al llenguatge específic de la química (Izquierdo 2011), partint de l'experiència, amb l'ajuda de la interpretació personal i la regulació col·lectiva.

Vam provar de representar allò que els semblava que passava en la combustió partint del que s'havia observat a l'aula

Cada nen i nena, doncs, va realitzar el seu treball amb resultats ben diferents i després els van explicar a la resta de companys



Conclusió

En totes dues experiències, els nens i nenes de Primària van observar un procés de canvi químic i van gaudir fent-se preguntes i realitzant experiències a l'entorn del foc.

En tots dos casos, el fet de poder utilitzar llumins, espelmes, encendre foc..., accions sovint considerades perilloses, va afavorir que els nens i nenes aprenguessin tot treballant amb molt d'interès, atenció i responsabilitat.

Escoles on s'han portat a terme les experiències:

Escola Torrent de Can Carabassa 4t curs de Primària (Roser Ylla).

Escola Heura 5è de Primària (Teresa Calveras).

Bibliografia

FARADAY, M. (2004). *Historia química de una vela*. Tres Cantos: Nívola.

IZQUIERDO, Mercè (coord.). (2011). *Química a Infantil i Primària*. Barcelona: Graó.

IZQUIERDO, Mercè (2011). "L'ensenyament de la química..., a la llum d'una espelma", a *Guix*, núm. 379, p. 15-20.

HARLEN, W. (2004). *Teaching, learning and assessing science 5-12*. Londres: Paul Chapman Publishing PCP.



Una experiència molt treballada i àmplia és la que recull aquest article que explica la col·laboració que hi ha entre els nens i nenes de l'escola Mare de Déu del Sòl del Pont de Roda de Ter i la residència d'avis del poble en un treball conjunt que es materialitza en una exposició oberta a tothom.

Els avis i els nens parlem de...

Converses, emocions i aprenentatges a dues bandes

M. ÀNGELS MARTÍ

Mestra

Una mica d'història

La nostra és una escola pública de doble línia, l'escola Mare de Déu del Sòl del Pont, d'un poble no massa gran, Roda de Ter, situat a la comarca d'Osona. Fa una bona pila d'anys –enguany és el tretzè–, que organitzem activitats conjuntes amb la residència d'avis del nostre poble. Al llarg de cada curs, els alumnes fan visites als avis amb qualsevol pretext: felicitar-los el Nadal, fer un drac de Sant Jordi junts, anar a passejar fins a la plaça, oferir-los un petit concert, una dansa, una cançó, etc. Fou, però, a partir del curs 2005-2006 que tant per part dels responsables de la residència com del Claustre de l'escola, ens vam proposar fer una activitat de més envergadura, una activitat que anés més enllà de compartir una estona plegats, una activitat per a la qual fos necessària la col·laboració d'uns i altres, a través de la qual compartissin protagonisme avis i nens a parts iguals; que la feina de tots plegats ens portés a la realització d'un projecte comú. Amb aquesta intenció vam reunir-nos i vam posar fil a l'agulla. D'aquesta primera reunió, en va sorgir la llavor del que aniríem fent

en anys successius: treballar un tema d'interès per ambdues parts que culminés en una exposició en un local públic del poble on fos a l'abast de tothom i on poguéssim compartir la satisfacció de la feina conjunta avis i nens plegats. Aquesta idea ens va engrescar de tal manera que enguany hem fet la quarta exposició col·lectiva al voltant del món rural. Entremig hi ha hagut un lapse de tres cursos que no ho hem fet perquè l'escola estava en plena remodelació i ampliació i l'enrenou de les obres ens va obligar a ajornar-ho fins a aquests curs 2011-2012.



Projectes i sistema de treball

El curs 2005-2006, el tema treballat i l'exposició que se'n derivava va ser sobre el conte d'en Patufet; el curs següent, 2006-2007, sobre el conte de la Caputxeta Vermella, i el següent sobre els jocs d'abans i d'ara. Enguany ha tractat sobre el món rural.

El sistema de treball que hem desplegat ha estat sempre el mateix. En un primer moment ens hem trobat, per una banda, la directora i l'animadora sociocultural del centre geriàtric, i per l'altra, la cap d'estudis de l'escola i una representant de cada cicle i, un cop decidit el tema a treballar, hem posat en comú les idees pensades per ambdues parts i hem començat a planificar el treball concret. Sempre hem procurat de triar temes que, tant per una banda com per l'altra, fossin el màxim d'atractius, engrescadors i pròxims a tots els participants. Un cop escollit el tema, doncs, des de l'escola s'ha mirat de quina manera lligàvem les qüestions a treballar amb el currículum de cada cicle, de manera

que a través d'aquesta feina donéssim resposta també a aspectes curriculars que s'haurien de treballar des d'un altre àmbit. La gent de la residència, per la seva part, buscava aquelles feines que s'adeqüessin més a les capacitats dels avis i àvies que hi havia en cada moment.

Com ens hem organitzat

En cadascuna de les exposicions s'han repetit les premisses següents: generalment hi han participat els cursos d'Educació Infantil i Cicle Inicial, sobretot des de l'àrea de Plàstica (títols dels contes, animals, arbres, flors, la col, el bou, construcció de joguines, l'hort, reproducció de la cuina d'una masia...), a vegades amb la col·laboració dels avis, els quals preparaven els retalls de roba per fer els *collages*, les fulles dels arbres, etc. Els alumnes de Cicle Mitjà i Superior sempre han fet un treball més d'investigació, lligat a les àrees de Matemàtiques (diners i mesures, maquetes de la casa de l'àvia i la de la Caputxeta...), Socials (eines i feines de pagès,



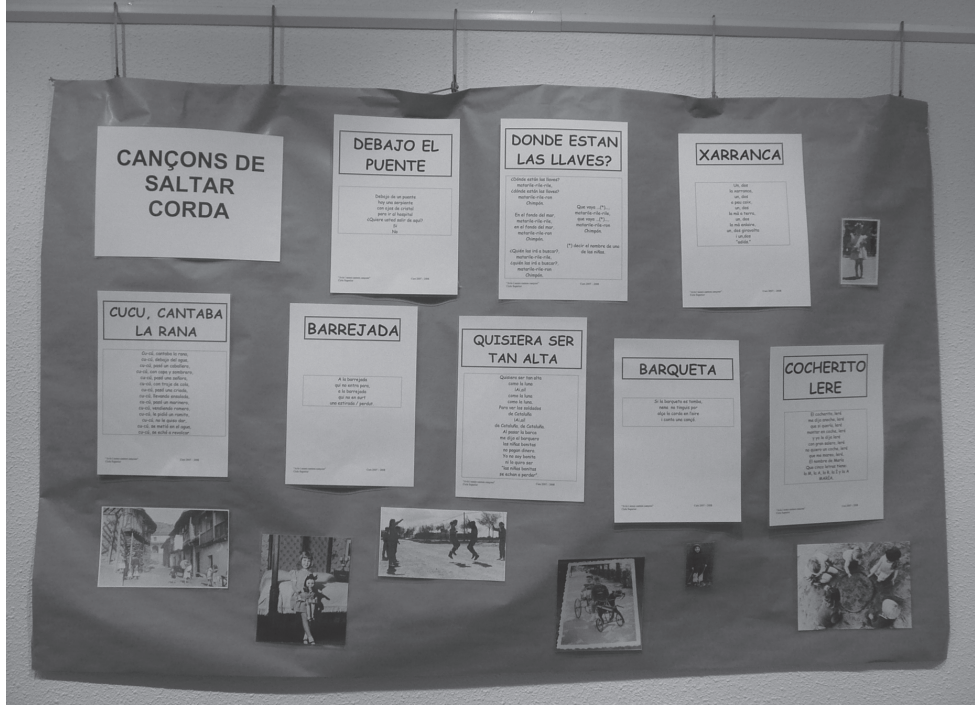
les masies de Roda de Ter, jocs i joguines...), Naturals (herbes remeieres, el safrà, ungüents i cataplasmes...), Llengua, a partir de treballs de recuperació i recopilació de llenguatge (cançonetes i cantarelles de saltar a corda, de triar...; frases fetes i dites, vocabulari específic d'eines i feines...) o Noves Tecnologies, Informàtica i Audiovisuals (realització de presentacions amb Power Points, gravació, amb la veu dels avis, del conte d'en Patufet a Ràdio Roda, reportatges fotogràfics sobre l'única masia del terme municipal de Roda...). Aquest treball sempre s'ha fet, en la seva part més important, a partir d'entrevistes amb els avis, realitzades en el marc de la residència. Aquestes entrevistes s'han enregistrat en vídeo i en paper i han servit als alumnes per extreure la informació que ha calgut en cadascuna de les activitats plantejades. També s'ha recollit, a través de les famílies de l'escola, material per exposar relacionat amb el tema de l'exposició: eines, contes, jocs, etc.

La feina dels avis i la dels nens i nenes

Per la seva banda, la col·laboració dels avis i àvies de la residència sempre s'ha materialitzat a partir de les propostes següents: treball plàstic de col·laboració amb els nens (material per a collages, per exemple), confecció pròpia d'alguns apartats de l'exposició (vestits dels personatges d'alguns contes, cortinetes per a la cuina d'en Patufet...) i, sobretot i com a cosa rellevant, la confecció del record que sempre hem donat a tota la gent que ha visitat l'exposició i a tots els nens i nenes de l'escola perquè quedi constància del treball fet, record en format *pin*. Per al conte d'en Patufet fou una paperina; per al conte de la Caputxeta Vermella, una petita Caputxeta de roba i cartró; per al tema dels jocs i les joguines, una baldufa, i per al món rural, un xaïet.

Els responsables de la residència han estat sempre els encarregats d'escollir aquell grup d'avis i àvies que creien més adequat per a cadascuna de les feines a fer i ells eren, també, els que preparaven, prèviament a la visita dels alumnes,





generalment de Cicle Superior, la informació pertinent fent un exercici amb els seus residents d'estimulació de la memòria i l'orientació, d'atenció i llenguatge. Aquest treball, a més a més, i tal com sempre han manifestat els seus responsables, ha contribuït a reforçar la seva autoestima, en sentir-se puntals i participants d'un esdeveniment important.

Per part de l'escola, cada cicle i cada curs planificava la seva feina dins dels terminis que s'havien pactat prèviament a la reunió de coordinadors. En ocasions, es compartien treballs entre grans i petits i en d'altres cada cicle aportava una feina concreta i específica.

I al final... l'exposició

Tot aquest treball, el planificàvem i l'organitzàvem amb la intenció de poder fer l'exposició la setmana de Sant Jordi. D'aquesta manera, el nostre treball formava part del cartell d'actes de celebració de la diada que confeccionava l'Ajuntament i, per a tots, era un motiu més d'orgull. Solíem tenir-la oberta el cap de setmana de la diada de Sant Jordi per al públic en general i uns dies més, durant la setmana posterior, per-

què els alumnes de l'escola, per grups, hi poguessin anar i assegurar d'aquesta manera que tots havien vist el resultat del treball de tots plegats. També s'oferia la possibilitat de visitar-la a les altres escoles de Roda (una altra escola de Primària, la guarderia municipal i l'IES).

A més a més, per donar-li més solemnitat encara, sempre s'ha fet la inauguració oficial de l'exposició. Per a aquest acte hem comptat amb la participació de tots els estaments implicats d'una o altra manera, això és: Ajuntament (alcalde i regidor d'Ensenyament), residència d'avis (directora, animadora social, avis i àvies representants del col·lectiu), escola (direcció i delegats de curs), mitjans de comunicació (premsa local i, en alguna ocasió, TV9). Enguany s'hi han afegit, també, els membres de l'entitat AE (art i escola), els quals a través del Centre de Recursos Pedagògics d'Osona coordinaven un projecte que s'adaptava del tot a la nostra proposta. Aquest acte ha estat sempre un reconeixement públic i oficial de la feina feta tant per part dels nens com dels avis. En més d'una ocasió han estat els mateixos alumnes grans de l'escola que han acompanyat els avis (de bracet o amb cadira de ro-

nar-hi i va sortir una iniciativa, coordinada pel centre de recursos d'Osona, amb la participació de diverses entitats, tant del món de l'educació com de l'art i la cultura (UVic, MeV, ACVic, La Farinera, EASD de Vic, etc.). Aquest projecte, sota el títol d'AE (art i escola) es definia com a "Projecte per a promoure i posar en valor la presència de l'Art als centres educatius". Un cop conegut el projecte ens va semblar que encaixava de ple amb el que nosaltres fèiem amb els avis i ens hi vam apuntar de seguida. Això volia dir poder comptar, i així ha estat, amb la inestimable col·laboració del grup AE per a tot el que ha calgut. Per a nosaltres ha estat una experiència molt bona i no ens faria res poder-la repetir el curs vinent.



Estem molt orgullosos d'aquest treball i ens agradaria, a través d'aquest article, haver despertat l'interès de tots aquells que l'hàgiu pogut llegir.



ÉS DE LÒGICA!!

COL·LECCIÓ
ELS DOSSIERS
DE LA MARIA ANTÒNIA CANALS, 104

Lògica a totes les edats

Maria Antònia Canals

Aquest Dossier dóna resposta a tres grans preguntes sobre el treball de la lògica a l'escola. En primer lloc es planteja el perquè volem fer lògica a l'escola i s'hi fa un repàs de la situació actual de la qüestió. Posteriorment es qüestiona què entenem per desenvolupar el pensament lògic a l'escola. I finalment s'afronta un darrer capítol amb conclusions i línies de treball de la lògica a l'escola. El volum es completa amb una extensa successió d'orientacions didàctiques i activitats per treballar la lògica a l'escola.



Pàgines: 112
PVP: 16€

R ● **S**
S **E** **N**
S **A** **T**

El trobaràs a totes les llibreries
i al nostre web www.rosasensat.org o a l'Associació de Mestres
Rosa Sensat (Av. de les Drassanes, 3. 08001 Barcelona)
Te'l portem a casa!

En aquest article presentem una proposta per treballar l'ortografia a partir d'una experiència portada a terme a quart curs de Primària. La proposta es basteix sobre els criteris següents: augmentar la motivació de les classes de llengua destinades a continguts ortogràfics; treballar en grups heterogenis; utilitzar elements i situacions reals per establir els aprenentatges; deduir les regles d'ortografia a partir d'exemples, i partir sempre del so, no de les grafies, entre altres aspectes.

Descobrir l'ortografia

SÍLVIA LLACH CARLES

Universitat de Girona

JÚLIA BALTRONS CLIMENT

Mestra de Primària

Introducció

L'ensenyament i l'aprenentatge de l'ortografia han estat un dels temes més treballats en les metodologies tradicionals. Els enfocaments didàctics actuals, tot i que han introduït molts factors que han convertit l'aprenentatge de llengües en un fet molt més ric i global, no poden deixar de banda el domini que s'ha de tenir de les normes ortogràfiques. Com diu Fargas (1999), aprendre ortografia és conèixer les seves convencions, però també entendre que serveix per a alguna cosa, especialment per comunicar-se. Malgrat els esforços que s'han fet per introduir una manera més motivadora i amable d'aprendre ortografia, molts materials comercials continuen oferint una visió tradicional d'aquest tema: explicar una regla i fer exercicis d'aplicació de la regla.

En què consisteix l'ortografia? Es tracta d'un saber convencional. En una llengua alfabètica com la nostra, hi ha unes normes per escriure bé, les quals comencen per saber relacionar correcta-

ment els sons i les grafies. Al marge de la influència que ha tingut la distinció que va oferir Galí (1928) entre ortografia natural i ortografia arbitrària, i de la discussió posterior que hi ha hagut en l'ajustament d'aquests dos grans tipus d'errors en la visió actual, en aquest treball ens interessa només un aspecte bàsic: la correspondència entre sons i grafies no és biunívoca en tots els casos, i això genera els primers problemes d'ortografia arbitrària o convencional, que són els que tractarem en aquest treball. Seguint Milian, Bigas i Camps (1989), fem notar la diferència que hi ha entre arbitrari i convencional. La relació entre sons i grafies és arbitrària, perquè no hi ha cap relació entre els sons (fonemes) i el símbol gràfic que els representa. Però a partir d'aquí, hi ha molts aspectes d'ortografia que són convencionals, els quals s'han decidit segons uns criteris (etimològics, dialectals...), però que presenten una forta regularitat. Aquests nivells, doncs, són més convencionals que arbitraris. És la descoberta d'aquestes regularitats allò que fonamentarà el treball que presentem.

L'objectiu del projecte és defugir la clàssica visió que tenen els alumnes de l'ortografia. Les activitats que segueixen parteixen de la idea que l'aprenent és el centre del procés i alhora el protagonista. És a dir, que les seves necessitats, motivacions, capacitats i característi-

ques personals ho determinen tot. Per això, una de les premisses imprescindibles és que es tracti d'activitats motivadores, significatives, contextualitzades, capaces de transmetre la relació forma-significat i, alhora, representatives de la vida real.

Principis que orienten la proposta

La proposta que presentem es va dur a terme al CEIP Pere Torrent de Lloret de Mar durant el curs 2009-2010. Les sessions sobre continguts d'ortografia estaven destinades a una classe de quart de Primària en el marc d'un projecte de pràcticum de la UdG, anomenat "Descoberta de l'ortografia". Es van preparar totes les sessions i materials docents a partir d'un seguit de nou premisses, les quals presentem tot seguit.

1. Augmentar la motivació de les classes de llengua destinades a continguts ortogràfics.

Aquest era un dels principals objectius que centraven la proposta. Era necessari que els alumnes estiguessin motivats i comencessin la jornada escolar amb ganes. Per aquest motiu es va elaborar un calendari enigmàtic que va servir per introduir totes les sessions de llengua. Vam considerar que el món de l'enigmàtica és un món que captiva els alumnes fàcilment i, per tant, era una bona manera de començar el dia. Així, es presentava cada dia un enigma diferent relacionat

amb la llengua en general i l'ortografia en particular. Cada dia llegia l'enigma un nen o una nena diferent i buscaven la solució entre tots.

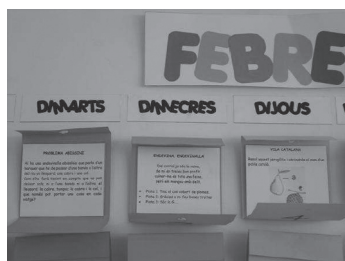
2. Treballar en grups heterogenis.

Totes les activitats es van dur a terme en grups heterogenis, perquè la dinàmica grupal era adequada per assolir l'aprenentatge que es va proposar, que era la descoberta de normes ortogràfiques. Tot i que es tractava d'unes activitats dirigides, era necessària la col·laboració del grup, perquè molts dels alumnes mostraven poca iniciativa individual. El treball en grup compensava aquesta mancança, alhora que fomentava la discussió i reflexió conjunta.

3. Utilitzar elements i situacions reals per establir els aprenentatges en un context real i significatiu.

A tall d'exemple, comentarem com es va abordar la descoberta de la erra simple i la erra doble. Es van presentar als alumnes dos cartells, un d'una carnisseria i un altre d'una ferreteria. Així, doncs, per descobrir la norma en qüestió vam presentar una situació per despertar l'interès dels alumnes:

"Durant les vacances de Nadal, un dia vaig anar a la carnisseria a comprar carn. Quan vaig sortir, em va cridar l'atenció el cartell de la botiga, que era ple de colors i de llumetes. Em vaig fixar que hi havia escrit amb lletres ben grans la paraula CARNISSERIA. Després, em vaig acostar a la ferreteria del costat a comprar una bombeta. Abans d'entrar, però, també em vaig fixar en el seu magnífic cartell: FERRETERIA, escrit amb lletres de relleu que convidaven a entrar-hi. Finalment, quan ja ho vaig tenir tot comprat, me'n vaig anar cap a casa pensant en aquell parell de cartells. Hi havia dos sons que eren pràcticament iguals, però s'escriu de manera diferent..."



► El calendari enigmàtic

4. Deducir les regles d'ortografia a partir d'exemples. En cap cas el mestre explica cap regla ortogràfica.

Aquest és un dels aspectes centrals de la proposta. L'establiment de les regles d'ortografia convencional era el resultat de les pràctiques i de la reflexió de cada grup a partir d'uns materials administrats per la mestra. Se seguia un mètode inductiu, en el sentit de donar exemples preparats i pautats per establir les regularitats de cada regla que es treballava. A continuació exposem els passos que es van seguir per establir les grafies del so [ʃ].

Taula 1. Establiment de les grafies del so [ʃ]

<i>xemeneia bruixa panxa peix xocolata caixa clenxa calaix.</i>
Quin so comparteixen?
Quines lletres s'utilitzen per representar aquest so? (Un cop ja han descobert que hi ha dues maneres de representar el so, es formula la pregunta següent).
Com podem saber si hem d'escriure x o ix? (En aquest punt hauran d'agrupar els exemples per parelles i establir els quatre contextos a partir d'una terminologia amb la qual se sentin còmodes: principi de paraula, al mig de la paraula...).

5. Partir sempre del so, no de les grafies.

De les dues opcions possibles (grafema>fonema i fonema>grafema), n'hem escollit la segona. En l'Educació Primària, ja s'han superat les limitacions de percepció i reconeixement dels fonemes que recomanarien l'itinerari grafema>fonema). Per tant, es pot triar seguir un itinerari semblant al que

es fa en la lectura (grafema>fonema) o bé al que es fa en l'escriptura (fonema>grafema) (Defior, 1996). Vam escollir l'itinerari fonema>grafema per diverses raons, una de les quals és que el coneixement dels sons forma part dels aprenentatges actius que es fan en l'Educació Infantil, però que es van abandonant en l'Educació Primària per la gran atenció que es presta al codi escrit. Defensem que el coneixement del so com a base per a l'ortografia és adequat perquè planteja un itinerari homogeni (so>grafies>contextos) i perquè l'únic problema que hi pot haver és que un so estigui representat per grafemes diferents (diferents de la casuística més variada que es dona si es parteix de les lletres). Per exemple, per establir sons i grafies en el cas de les ròtiques, vam començar per diferenciar els dos fonemes corresponents (fonema vibrant [r] i fonema batec [r̥]). En el cas dels sons sibilants alveolars, es van distingir primer els dos fonemes (fonema sonor [z] i fonema sord [s̥]) i després es van relacionar amb les grafies corresponents.

6. Utilitzar paraules model per fixar les relacions so-grafia.

Es tracta del pas que segueixen els punts 4 i 5. Un cop els aprenents coneixen bé els sons i han descobert les grafies que s'hi relacionen, és important fixar aquest aprenentatge d'alguna manera. Hem optat per les paraules *model*. Es tracta de recordar una paraula per a cada context necessari.

En el cas dels exemples del punt quatre, calia escollir quatre paraules model: una per al començament de paraula, una per al final de paraula, i dues al mig de paraula (una entre vocals i una després de consonant). Cada grup presentava unes paraules model i es feia una votació a la classe per establir-les. En el cas del so [ʃ], les paraules escollides van ser:

xocolata (inici), *peix* (final), *bruixa* (entre vocals) i *panxa* al mig de paraula, després de consonant).

Les paraules model escollides són un referent per a l'aprenent en totes les pràctiques de lectura i escriptura. Se li recomana que quan tingui un dubte, acudeixi "mentalment" a la seva paraula model per resoldre'l. A l'aula de quart, les paraules model es van recollir en forma de murals.



► Murals per a les paraules model de les grafies corresponents a [s] i [z]

Taula 2. Activitats de correcció d'errors

1. Corregir paraules que contenen totes un error:				
<i>llus de Blanes sereals de xocolata</i>				
2. Detectar les combinacions impossibles (n'hi ha amb errors i sense errors):				
<i>saca</i>	<i>ça</i>	<i>assa</i>	<i>asa</i>	<i>za</i>
<i>se ce</i>	<i>çe</i>	<i>asse</i>	<i>ase</i>	<i>ze</i>
<i>si ci</i>	<i>çi</i>	<i>assi</i>	<i>asi</i>	<i>zi</i>
<i>so co</i>	<i>ço</i>	<i>asso</i>	<i>aso</i>	<i>zo</i>
<i>su cu</i>	<i>çu</i>	<i>assu</i>	<i>asu</i>	<i>zu</i>
3. Localitzar una paraula correcta de cada grup:				
<i>cansó cançó cançó</i>				
<i>corpresa çorpresa sorpresa</i>				
<i>gerra guerra jera</i>				
<i>gitarra guitarra jitarra</i>				

7. Utilitzar la detecció i correcció d'errors.

Durant el projecte es va utilitzar sovint la correcció d'errors per entrenar de forma visual els aprenents. Les activitats estaven molt pautades a fi de no generar la correcció de més errors del compte. L'estratègia de correcció d'errors és molt poc utilitzada en els materials comercials i especialment en els llibres de text. A part de l'entrenament visual, hem observat que es tracta d'una estratègia que augmenta la motivació dels estudiants, els quals, en certa manera, exerceixen de detectius per descobrir allò que no segueix la norma. En els tests d'avaluació, els alumnes van expressar explícitament que preferien activitats d'aquest tipus més que no pas les habituals d'omplir espais en blanc. En la proposta, s'hi van fer servir tres tipus d'activitats.

8. Utilitzar pseudoparaules.

Si bé és cert que la major part de les activitats del projecte buscaven una relació amb la vida real, amb situacions reals i contextualitzades, amb l'objectiu de dur a terme pràctiques significatives, també s'han utilitzat algunes activitats que no han seguit aquesta línia. Es tracta de l'ús de pseudoparaules, que són paraules inexistents però que respecten les regles de formació de paraules del català. El fet d'utilitzar pseudoparaules es basa en dos motius: el primer és que es converteix en un joc divertit per als aprenents, que solen reaccionar sorpresos davant de noves estructures lingüístiques; i el segon i més important, és que ens dóna molta informació sobre la capacitat metalingüística de l'aprenent, perquè no pot utilitzar en absolut el

a l'hora d'exposar les seves idees. Es tracta d'una activitat de cloenda molt completa que ens permet veure quins estudiants han assolit els continguts ortogràfics que s'han treballat d'acord amb la compra i la reflexió posterior. En les graelles d'avaluació que van omplir al final del projecte, van destacar la sensació d'haver "après jugant" o també "d'haver après d'una altra manera", que era un dels grans objectius del projecte.

Referències

CASSANY, D.; LUNA, M.; SANZ, G. (1993). *Ensenyar llengua*. Barcelona: Graó.

DEFIÖR, S. (1996). *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo: Lectura, escritura, matemáticas*. Màlaga: Aljibe.

FARGAS, A. (1999). "Ortografia: norma i ús", a Vilà, M.; Fargas, A. (coord.) *Normativa i ús de la llengua*. Barcelona: Graó, p. 85-91.

GALÍ, A. (1928). *L'ensenyament de l'ortografia als infants*. Barcelona: Barcino.

MILIAN, M.; BIGAS, M.; CAMPS, A. (1989). *L'ensenyament de l'ortografia*.



FES UN PAS FERM PER
A INTERVENIR EN
LES DIFICULTATS DE
L'APRENENTATGE:
FORMA'T PER A
COMBATRE EL
FRACÀS ESCOLAR.



MÀSTER UNIVERSITARI DE DIFICULTATS DE L'APRENENTATGE I TRASTORNS DEL LLENGUATGE

Un dels reptes de l'educació és el de lluitar contra els alts índexs de fracàs escolar. Una de les principals causes d'aquest fracàs són les dificultats i trastorns a l'hora d'aprendre. Aquest màster s'adreça a mestres, pedagogs, psicòlegs, educadors socials... per tal de dotar-los de les eines d'avaluació i intervenció per a combatre'l.

Tria els màsters universitaris de la UOC, els màsters de les ments obertes.

ALTRES CURSOS VINCULATS:

- GRAU DE PSICOLOGIA
- GRAU D'EDUCACIÓ SOCIAL
- MÀSTER UNIVERSITARI DE PSICOLOGIA, SALUT I QUALITAT DE VIDA (SALUT I TIC)
- MÀSTER UNIVERSITARI DE NUTRICIÓ I SALUT
- MÀSTER UNIVERSITARI D'EDUCACIÓ I TIC (e-learning)

Accés obert!



Consulta tots els programes dels Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació a www.uoc.edu



UOC & PLUGGED
Encara no coneixes el primer repte
ciutadà d'idees obert a tothom?
mentsobertes.uoc.edu/plug

UOC
La primera universitat
a la xarxa

Mirades



Elogi de les tisores

JAUME CELA

En aquests viatges que faig cada dia laboral de l'Autònoma a Gràcia, quan surto de l'escola, tinc ocasió de llegir, badar i dormir. Sobretot dormir, perquè aquests dies vaig curt de son. Ara bé, us prometo que el que us explicaré a continuació no és un somni. Sembla increïble –estic segur que Pere Calders m'entendria–, però l'altre dia, al meu costat va seure unes tisores d'aquelles que fem servir a les escoles, amb la protecció de plàstic perquè sigui més senzill el seu ús per la canalla.

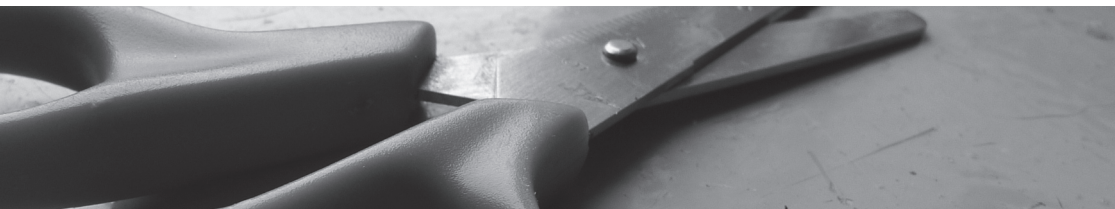
Amb els seus dos ulls buits em va mirar detingudament i em va preguntar si era en Jaume Cela. Vaig vèncer la sorpresa inicial i he de confessar que m'hi va ajudar el fet que les altres persones amb qui compartia el grup de seients no van fer cap cara estranya. Vaig respondre que sí, que era en Jaume Cela. “Mestre, escriptor i director, com diuen les

informacions que he consultat per internet i que resumeixen el seu currículum tot i que en alguns llocs afegeixen pedagog i vostè ha d'aclarir que no és llicenciat en pedagogia però que si s'entén la paraula pedagog etimològicament parlant, vostè és pedagog des de fa més de quaranta anys”.

Renoï, vaig pensar, aquestes tisores segueixen perfectament les meves aventures pedagògiques. Si fos un cantant o un actor de moda diria que són les meves tisores fans.

Em va semblar que els ulls-forats s'engrandien una mica més quan va explicar-me per què havia gosat interrompre la lectura del llibre que descansava en aquells moments a la meva falda i que no era altre que l'últim llibre traduït de Steiner que es diu *La poesia del pensament*.

“Miri”, senyor Cela, “vostè i jo, i espero que més



gent, sabem que el llenyatge més generalitzat que fan servir els de la seva espècie és metafòric i que sense les metàfores la comunicació humana seria impossible. He estat molts anys observant com viuen i com parlen i puc afirmar-ho amb una gran seguretat. Ara bé, també he de dir-li que una metàfora dolenta pot maquillar la realitat, fins i tot la pot arribar a transformar, i això és caure en un parany molt perillós”.

Va fer una aturada i em va semblar que volia posar una de les seves cames damunt de l'altra, com feia jo, però aquesta acció és totalment impossible per la rigidesa dels seus membres, a diferència dels nostres, que ens permeten més joc. Va continuar el seu parlament:

“Porten una bona temporada patint això que en diuen retallades i que sembla que només ha fet que començar, si més no aquesta és l'opinió dels més pessimistes i ja sé que vostè és un home

optimista, abocat a l'esperança, com li agrada repetir a les conferències en què he tingut el plaer d'escoltar-lo. Però les tisores som instruments aptes per allò que en diuen també «psicomotricitat fina». Ja sé que hi ha tisores enormes, que poden esbudellar un bou o obrir un bacallà de dimensions julivernesques, però la metàfora que han fet servir són unes tisores com ara jo, que servim per retallar paper, cartró si no és massa dur, tallar el fil d'un botó o una canyeta de plàstic no gaire gruixuda. Les retallades que pateix l'educació necessiten una dalla. Per tant, els suggereixo que canviïn el símbol perquè als problemes que viuen no hagin d'afegir el sentit d'injustícia que comporta fer servir un objecte amb una finalitat equivocada. I ja sé que em dirà que la virginal Grace Kelly mata el seu violador amb unes tisores, però recordi que Hitchcock tenia un punt de perversitat que el va convertir en un geni i vostès encara estan a mig camí de l'excel·lència

del rei del suspens. Facin servir una dalla i ens entendrem més bé. I ara, m'haurà de disculpar, però arribem a la meua estació i he de baixar. Bona tarda, senyor Cela, i que tot sigui a fi de bé”.

Va fer un saltironet i va avançar elegantment cap a la porta. Els dos passatgers que van estar pendents del discurs de les tisores em van dir: “Té més raó que un sant”.



Filosofia 3/18, vint-i-cinc anys!

ANTONI POCH I COMAS

Mestre. Membre del consell de redacció de PERSPECTIVA ESCOLAR

1. El Grup IREF està de festa, tot i les adversitats

Una delícia, una *delicatessen*. Enfilars les escales de l'antic convent de Sant Domènec, amb claustre inclòs, a la part alta del Barri Vell de la ciutat de Girona és, sempre, una delícia. Ho és més encara un capvespre de maig primaveral si saps que, quan arribis a dalt, hi trobaràs persones amb qui has establert, amb més o menys continuïtat, vincles d'amistat pel fet d'haver compartit durant anys la lluita per un projecte educatiu potent.

Aquestes velles pedres amb fonaments del segle XIII acullen ara, com tot-hom sap, un dels campus de la Universitat de Girona, la Facultat de Lletres. Aquest ha estat l'indret escollit per celebrar els primers **25 anys** del Grup d'Innovació i Recerca per a l'Ensenyament de la Filosofia, el **Grup IREF**. Aquesta associació ha promogut i promou la proposta educativa **Filosofia 3/18**, prenent com a referent el moviment i currículum coneguts internacionalment amb el nom de *Philosophy for Children*, nascut de l'ex-

periència i la reflexió pioneres¹ del Dr. Matthew Lipman (Nova Jersey 1923-2010), que va poder tenir el goig de veure com s'estenien arreu del món.

La celebració constava d'un programa molt complet i alhora variat d'activitats, impossibles d'encabir en una breu crònica, distribuïdes entre els dies 24, 25 i 26 de maig, des de dijous al capvespre fins a l'hora de dinar del dissabte, i que incloïa també la **XVI Conferència Filosofia 3/18** i les **II Jornades de Didàctica de la Filosofia**. Només la tossuderia ferrenya de qui creu en un projecte el converteix en realitat i el fa perdurable, tot i les adversitats. En uns temps en què moltes iniciatives de tot ordre es fan i es desfan en quatre dies, vint-i-cinc anys no són cap broma! La filosofia no viu precisament els seus millors moments; posats a fer prescripcions de retallades, sembla que *algú* hagi dit: "provem

1. LIPMAN, M.; SHARP, A. M.; OSCANYAN, F. S. *Philosophy in the Classroom*. Filadèlfia: Temple University Press, 1980. En català: *Filosofia a l'escola*. Vic: EUMO / IREF, 1991.

d'escapçar allò que més fomenti aquesta *funesta mania de pensar...*". Vénen temps de resistència militant. Però aquest és un altre tema.

2. La filosofia és vital per als infants i els joves

En el marc suggeridor de la Sala de Graus ben plena, el dijous al capvespre s'inicien els parlaments pertinents: condueix l'acte la Gloria Arbonés, amb un simpàtic català acolorit de tocs argentins, i hi prenen la paraula Irene de Puig, actual directora del Grup IREF; Carla Carreras, responsable del màster de la UdG sobre Didàctica de la Filosofia, i Lluís Font, secretari de Polítiques Educatives del Departament d'Ensenyament. A continuació es fa la presentació del llibre *Fer filosofia a l'escola*,² acabat de sortir del forn, segons ens explica Montse Ayats, directora d'EUMO. El treball, escrit per Irene de Puig, és un dels fruits de l'experiència d'aquests vint-i-cinc anys. En fa la glossa la Carla Carreras, que, entre altres coses, valora una vegada més l'enriquiment personal i col·lectiu que comporta el **diàleg filosòfic** dut a terme en el si d'una **comunitat de recerca** i que facilita l'ad-

quisició de les **habilitats de pensament** necessàries per aconseguir pensar per un mateix, amb rigor, curiosament, i actuar èticament. En aquest mateix número de PERSPECTIVA ESCOLAR trobareu una ressenya d'aquest llibre a càrrec de Gloria Arbonés.

3. La didàctica i l'aprenentatge del filosofar

El primer plat fort del divendres al matí fou la conferència de Michel Tozzi (Nimes, 1945) amb el títol *La didàctica i l'aprenentatge del filosofar i les noves pràctiques filosòfiques a l'escola i a la ciutat*, amb servei de traducció. Tozzi, en l'actualitat, és professor emèrit del Departament de Ciències de l'Educació de la Universitat Paul Valéry, a Montpeller. S'ha especialitzat en la didàctica de la filosofia i en la promoció i animació de tallers populars de filosofia.³ Ha estat expert de la UNESCO per a la promoció de la filosofia en les escoles d'ensenyaments primaris.

Aquest autor, després d'uns anys d'evolució crítica personal, promou el filosofar des d'una perspectiva competencial, tot articulant filosofia i democràcia. Assenyalava tres

aspectes del procés: la capacitat de **problematitzar**, plantejant-se preguntes i qüestionant-se les preguntes mateixes i els pressupòsits; el treball de **conceptualització**, donant el sentit precís a les paraules perquè en aquestes hi ha les idees, les hipòtesis; i tot l'aprenentatge de l'**argumentació** per validar el que estem dient o les objeccions que fem nosaltres mateixos o els altres. Els tres aspectes estan ben articulats amb l'evolució del pensament propi i són aptes per a totes les disciplines.

Tozzi esbossa, entre altres aspectes, els canvis en el rol del professorat seguint i acompanyant de prop el procés de pensament dels infants o joves. I descriu les **metodologies institucionals democràtiques** en funció dels nivells d'edat, a l'hora d'organitzar un grup de debat i els diferents rols o càrrecs que s'hi juguen: el president de la sessió, la persona que reformula qüestions, el secretari, l'observador, amb el suport de quatre pautes. L'escola és l'espai on s'educa els infants i els joves en la reflexió.

Per acabar, Tozzi exposa que en els darrers vint anys s'han desenvolupat també moltes pràctiques filosòfiques en l'àmbit de diverses ciutats franceses en forma de càfès filosò-

2. De Puig, I. *Fer filosofia a l'escola*. Vic: EUMO Editorial, 2012.

3. Les línies de treball de Michel Tozzi es poden consultar a la seva pàgina web: <www.philotozzi.com>.

fics, lectures de textos i debats, cine-filo, filo-BD (*bandes dessinées*, còmics). Fins i tot els debats filosòfics han entrat al món de les empreses centrant l'atenció en la responsabilitat social del treball, els problemes mediambientals o el treball en equip. Afirmar que la ciutadania té interès en les discussions filosòfiques: es tracta de fer filosofia democràticament i d'exercir la democràcia filosòficament.

4. Pastís d'aniversari

Eulàlia Bosch, fundadora i primera directora de l'IREF, va ser l'encarregada d'elaborar el pastís d'aniversari amb una selecció d'ingredients de primera qualitat, derivats de la seva experiència i filosofar personals, del seu sempre present interès polièdric per l'educació, de la seva capacitat d'observació i d'escolta respectuosa dels infants, de la seva valoració pedagògica del món de l'art, amb aportacions de fragments d'alguns dels seus llibres,⁴ que sempre convé tenir a l'abast, tot plegat relligat amb suggeridores fotografies i reproduccions d'obres de Miquel Barceló (*Quaderns africans*) i d'Eugènia Balcells (*Freqüències*).

4. Bosch, E. *Educació i vida quotidiana*. Vic: EUMO Editorial, 2003.

Deixant fluir la creativitat, el pastís es va materialitzar en un estoig que contenia una tan simbòlica com real ostra laminada, que convidava a la contemplació, al silenci, al qüestionament, a posar en joc la capacitat de meravellar-se.

5. En record de Matthew Lipman i Ann Sharp

Inescrutables designis van fer coincidir la mort del Matthew en el mateix any, el 2010, que la de l'Ann Sharp,⁵ la seva principal col·laboradora, tot i la diferència d'edat. A les jornades de Girona a què ens referim no podia faltar un acte de record,⁶ d'admiració i agraïment per a totes dues persones. Es va constituir una taula rodona formada per persones del GrupIREF que els havien conegut personalment, que se n'havien fet amics, que n'havien estat deixebles privilegiats i companys de viatge. Cadascú va expressar les vivències personals ines-

5. És recomanable l'entrevista de Saeed Naji a Ann Margaret Sharp, que es pot trobar a la pàgina web del GrupIREF, a l'apartat *Articles del Recursos on-line*, publicada en català, *in memoriam*.

6. Arran de la mort de M. Lipman, es va editar un número monogràfic del Butlletí del GrupIREF (núm. 84-85, març 2011) dedicat a la seva memòria. El butlletí de l'abril del 2012 està dedicat al 25è aniversari.

borrables que tenia de les seves curtes o llargues trobades i va destacar els trets que, segons el criteri personal, els caracteritzaven. Les intervencions coincidien: Matt i Ann eren completament diferents de caràcter, de manera de fer i de comportar-se; dues bones persones que es complementaven meravellósament.⁷

Què passarà amb el seu llegat?, qüestiona Angélica Sàtiro. “Dels mestres en queden els deixebles i els deixebles dels deixebles. Les seves idees seran cada cop més necessàries”.

6. Experiències

En diferents blocs, tant el divendres com el dissabte es van presentar experiències de Filosofia 3/18 dutes a terme en diferents centres educatius de ciutats i pobles d'arreu del país: Barcelona, Reüllinars, Sant Cugat, Tona, Lleida, Calldetenes o Tortosa. Vegem-ne alguns títols: *Vivim les pel·lícules*, *Aprendre mirant cinema*, *Fotografia filosòfica*, *El petit príncep filòsof*, *Filosofia 3/18 i treball cooperatiu*, *Tot o una part?*, *Poesia: trenant paraules i sentiments*, *El joc, les normes i les regles*. I també nous

7. A El Canal del GrupIREF-YouTube, es poden visionar moltes imatges i vídeos d'aquest aniversari.

formats en nous àmbits com ara *Filosofia 3/108* o *Recuperant una part de la infància robada*, en un Centre de Serveis per a Gent Gran i en un Centre Residència d'Acció Educativa per a Joves. Una petita mostra de la feina innovadora que s'està fent.

Segons sembla, el Consell Superior d'Avaluació del Departament d'Ensenyament ha fet un informe molt favorable del Projecte Filosofia 3/18. N'haurem de parlar un altre dia. Perquè en els temps convulsos que vivim, les normes de la lògica formal i el sentit de les paraules poden arribar a tergiversar-se de tal manera que arribin a l'extrem de corrompre les ments i que el contagi ens incapaciti per pensar (Emilio Lledó *dixit*).

Tanmateix, les velles pedres de l'antic convent de Sant Domènec han estat aquests dies un oasi d'esperança; una delícia emocional, cognitiva, ètica i estètica. Per molts anys!



Ressenyes i novetats



Fer filosofia a l'escola

Irene de Puig
Barcelona: EUMO Editorial. 2012

GLÒRIA ARBONÈS

Molts autors han assenyalat la coincidència entre la curiositat infantil i la mirada dels filòsofs. Uns i altres es deixen atrapar per la perplexitat, res els resulta obvi, i les preguntes, ingènues o no, són part del seu aliment intel·lectual.

Fer filosofia amb els nens i nenes no és posar-los en una situació estranya i artificial. No és forçada, és natural. A ells i elles els inquieten i preocupen temes de gran calat filosòfic com la mort, el temps, les pors, què és bo i què és dolent i per què ho és, la veritat, les aparències, i són molt sensibles a aspectes lligats a la justícia que senten a la pròpia pell o a la bellesa quan dibuixen o combinen colors i van aprenent a comprendre.

És cert que per fer filosofia calen certes eines conceptuals que ens permetin comprendre, avançar, afinar cada vegada més, que ens ajudin a precisar, a ser més exactes, a matisar. Aquest és un exercici, però, que es va adquirint a través de l'experiència i de l'exercitació.

FER FILOSOFIA A L'ESCOLA

La primera proposta de fer filosofia amb infants neix el darrer terç del segle xx de la mà de Matthew Lipman (1923-2010), que proposa començar a fer filosofia amb nenes i nens des del parvulari, ja que permet als infants entrenar-se en un pensament en què els desvetlla la capacitat de jutjar, de donar opinions i valorar-les, al mateix temps que els posa a pensar conjuntament i els fa sensibles al pensament dels altres. També dóna sentit a la curiositat natural que senten pel món i per l'entorn i els ajuda a mantenir una actitud de descoberta constant.

Per tot això, Lipman és el pare del projecte conegut internacionalment com a *Philosophy for Children*, adaptat a Catalunya amb el nom de *Filosofia 3/18*.

Irene de Puig, autora de nombrosos llibres i articles sobre Filosofia, Educació, Filosofia 3/18, etc., i directora del Grup IREF (Grup d'Innovació i Recerca per a l'Ensenyament de la Filosofia) ens presenta el seu nou llibre, *Fer filosofia a l'escola*, que acaba de publicar Eumo Editorial.

Dividit en quatre parts, ens permet introduir-nos en la relació general de la filosofia, l'educació i els infants; ens convida a pensar, per exemple, de quin manera la reflexió filosòfica pot ser el camí per desenvolupar, en els infants i joves, la consciència democràtica, o com pot ser una eina de defensa personal —en mots de Josep-Maria Terricabras— com a prevenció de la violència.

Més endavant, desenvolupa conceptes teòrics centrals com ara la comunitat de recerca, el diàleg filosòfic, o el pensament multidimensional, per acabar amb una presentació del Projecte Filosofia 3/18 amb els seus trets centrals.

Qui vulgui saber de què tracta aquest projecte, que proposa treballar amb la Filosofia des que els infants comencen a parlar, o bé qui ja el conegui però necessiti sistematitzar i aprofundir en conceptes i temes clau, trobarà en aquest llibre un material ric, complet i, ahora, entenedor.



Novetats bibliogràfiques

Biblioteca Rosa Sensat

Adolescentes en el siglo XXI: entre impotencia, resiliencia y poder. Roberto Pereira (comp.). Madrid: Morata, 2012.



Extracte de l'índex:

Por una escuela pública y laica; Laicismo y escuela pública en Europa; Laicismo y educación pública en el Estado español. Cómo construir la democracia; Orientaciones para la laicidad en la enseñanza; Enseñanza de la religión y libertad de conciencia; La escuela laica, escuela de libertad; La Escuela Moderna, la enseñanza laica.

Aprendizaje cooperativo en las aulas: fundamentos y recursos para su implantación. Juan Carlos Torrego, Andrés Negro (coords.). Madrid: Alianza, 2012.

Extracte de l'índex:

Fundamentación del aprendizaje cooperativo; La implementación del aprendizaje cooperativo; La TIC y el aprendizaje cooperativo; El profesor en el aprendizaje cooperativo.

Arte, juego y creatividad. Silvia Nuere, M^a Carmen Moreno (eds.). Madrid: Eneida, 2012 (Puntos de vista; 30).

CASTELLS, Marta; CASTELLS, Paulino. *TDAAH: un nuevo enfoque. Cómo tratar la falta de atención y la hiperactividad.* Barcelona: Península, 2012.

Don Milani: il priore di Barbiana [enregistrament de vídeo]. Regia di Andrea e Antonio Frazzi. Roma: Cinecittà Luce, 2009. 1 DVD.



Mestres en rima lliure.

CELLA OLLÉ, Jaume;
PALOU SANGRÀ, Juli.
Barcelona : Rosa Sensat, 2012 (Testimonis; 7).



El camí de l'energia:
contextos d'aprenentatge a Secundària. GRUP DE TREBALL SCIENTIA OMNIBUS. Barcelona: Rosa Sensat, 2012 (Dossi-ers; 74).

Extracte de l'índex:

L'ús de l'energia; El camí de l'energia; L'alimentació; El camí de l'energia: Casa a la central.



Connecta't per aprendre: Aprenentatge social i personalitzat. JUBANY I VILA, Jordi. Barcelona: Rosa Sensat, 2012.

Extracte de l'índex:

El món digital i les xarxes socials; Nous entorns d'aprenentatge; La construcció de la identitat; Tendències de l'aprenentatge social; la competència lingüística i audiovisual; El tractament de la informació i la competència digital; Una nova actitud cap al coneixement.

Encuentro con Antía Cal: o libro dos amigos e dos alumnos. Vigo: s.n., 2006.

FELIU TORRUELLA, Maria; HERNÁNDEZ CARDONA, F. Xavier. *12 ideas clave: enseñar y aprender historia.* Barcelona: Graó, 2011.

La Infancia en España 2012/2013: el impacto de la crisis en los niños. Madrid: UNICEF, 2012.

Extracte de l'índex:

Los impactos actuales: el crecimiento de la pobreza infantil y de la demanda de ayudas públicas; El desempleo, la bajada de los salarios y el incremento de los impuestos; Las medidas de austeridad en el gasto público; ¿Cómo viven los niños el impacto de la crisis? ¿Qué opinan sobre ella?; Una apuesta por la infancia para salir de la crisis.

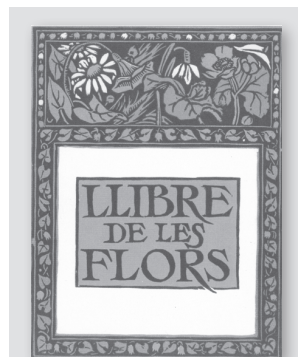
MAJORAL, Sílvia. *Seguint el fil de les propostes dels infants.* Barcelona: Rosa Sensat, 2012 (Temes d'Infància; 68).

MARTÍ, Jordi. *Aprendre ciències a l'educació primària.* Barcelona: Graó, 2012 (Biblioteca de Guix: Sèrie Didàctica de les ciències experimentals; 184).

Extracte de l'índex:

Finalitats de l'ensenyament de les ciències a l'escola primària. Un recorregut històric breu; Aprendre a investigar; Investigar per comprendre; El coneixement intuïtiu dels infants, punt de partida del disseny curricular.

WILKINSON, Richard; PICKETT, Kate. *Desigualdad: un análisis de la (in) felicidad colectiva.* Barcelona: Turner Noema, 2009.

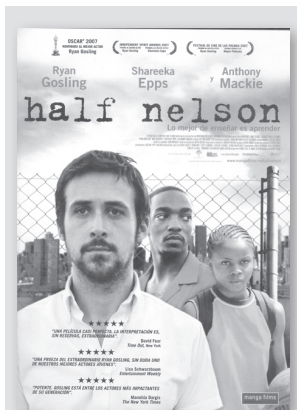


El llibre de les flors.

Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2012. Edició facsímil que s'ha dut a terme en el marc de la commemoració del 80è aniversari de la creació de L'Institut-Escola. Han estat tirats 5.000 exemplars destinats a les escoles, instituts i biblioteques de Catalunya. L'edició ha estat realitzada i patrocinada per les editorials Barcanova, Baula, Cruïlla, Edebé, Santillana, Text i Vicens Vives.

Una pel·lícula sobre educació, l'escola, els mestres...

Sovint s'espera que el professor sigui la fusta que troba l'alumne al bell mig del mar quan naufraga. Però hi ha històries en què és l'alumne qui salva el mestre de morir ofegat per la sordidesa de la vida.



Half Nelson [enregistrament de vídeo]. Escrita per Ryan Fleck, Anna Boden; dirigida per Ryan Fleck. Barcelona: Manga Films, 2007. 1 disc òptic (DVD), 103 min.

A *Half Nelson*, del director Ryan Fleck, coneixem la història d'un professor que dona classes a un institut de la zona de Brooklyn. En aquesta escola hi ha molts problemes, però el mestre sembla que se'n surt. Ara bé, amaga un secret: es droga als lavabos del centre.

Una alumna el descobreix i entre tots dos es va teixint una bella relació on la noia redimirà el professor, un professor molt ben interpretat per Ryan Gosling, que quan es va estrenar aquesta pel·lícula era bastant desconegut i ara ja ha interpretat un quants papers memorables.

