

A FONTS

Matemàtiques per a l'escola o per a la vida?

Cap a l'alfabetisme matemàtic a l'educació primària

Àngel Alsina



A FONTS

Matemàtiques
per a la vida

Competència matemàtica

P

En aquest article, s'hi planteja que, en els darrers temps, s'ha vist la necessitat de preparar l'alumnat no només per dominar els continguts matemàtics, sinó especialment per poder-los usar de manera comprensiva en diferents contextos de rellevància social. S'hi argumenta que els processos matemàtics són les eines que ens proporcionen les matemàtiques per aprendre a usar els continguts i s'hi presenta una proposta que pretén orientar sobre com els podem treballar a l'educació primària.

▣ **PARAULES CLAU:** alfabetisme matemàtic, processos matemàtics, resolució de problemes, raonament i demostració, comunicació, representació, connexions, educació primària.

L'interrogant amb el qual s'inicia el títol d'aquest article posa de manifest dues maneres contraposades d'entendre l'educació matemàtica:

> **Matemàtiques per a l'escola** respon a una concepció de l'ensenyament de les matemàtiques centrada a aconseguir que l'alumnat tingui un bon rendiment acadèmic a l'escola, diguem-ho més clar encara, que resolgui correctament els exercicis que es plantegen al llibre de text i que tregui bona nota en els exàmens. Es tracta d'una visió que respon a un currículum orientat exclusivament a l'adquisició de continguts.

> **Matemàtiques per a la vida**, en contrapartida, respon a una manera d'ensenyar matemàtiques que vetlla perquè l'alumnat sàpiga aplicar les matemàtiques que aprèn a l'escola en diferents contextos de rellevància social. Es tracta, doncs, d'una visió que respon a un currículum orientat a l'adquisició de competències bàsiques.

Aquest monogràfic, en el qual han participat diversos mestres en actiu dels tres ci-

cles d'educació primària que són, alhora, formadors de mestres de l'Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach, de la Universitat de Girona, se centra en aquesta segona manera d'entendre l'educació matemàtica, la finalitat de la qual és afavorir l'alfabetisme matemàtic dels nens i nenes de l'etapa d'educació primària.

Aquesta nova mirada sorgeix arran de les orientacions de diversos organismes internacionals, com ara l'Organització per la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic de la Unió Europea (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2006) o bé el Consell Nacional de Professors de Matemàtiques dels Estats Units (National Council of Teachers of Mathematics, 2003), que han alertat so-

Matemàtiques per a la vida vetlla perquè l'alumnat sàpiga aplicar les matemàtiques que aprèn a l'escola en diferents contextos de rellevància social

bre la necessitat de preparar l'alumnat no només perquè sàpiga dominar els continguts matemàtics, sinó especialment perquè els pugui usar en el moment necessari i amb un objectiu concret.

Aquest nou plantejament curricular implica partir d'un enfocament molt més globalitzat que no es limiti a tractar els continguts d'una única àrea, sinó a treballar de forma integrada, explorant com es potencien i usant-los sense prejudicis. A més, exigeix treballar per afavorir l'autonomia mental de l'alumnat, tot 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 d'estils per comunicar plantejaments i resultats. En definitiva, es tracta d'ajudar a gestionar el coneixement, les habilitats i les emocions per aconseguir un objectiu sovint més proper a situacions funcionals i en contextos de vida quotidiana que no pas al seu ús acadèmic. Entrem de ple, doncs, en la noció d'alfabetisme matemàtic (*numeracy*).

A FONTS

Què és l'alfabetisme matemàtic?

El centre de terminologia Termcat, creat l'any 1985 per la Generalitat de Catalunya i l'Institut d'Estudis Catalans, defineix l'alfabetisme matemàtic com «la capacitat de comprendre conceptes i procediments matemàtics fonamentals i saber-los aplicar en diferents contextos» (www.termcat.cat). Si s'esmicola aquesta definició, s'hi observen tres elements clau:

1. La capacitat de comprendre.
2. Els conceptes i els procediments matemàtics fonamentals.
3. L'aplicació en diferents contextos.

«La capacitat de comprendre», en el nostre cas les matemàtiques, implica anar més en-

llà dels blocs de contingut establerts al currículum (relacions i canvi; numeració i càlcul; espai i forma; mesura; estadística i atzar). Comprendre les matemàtiques requereix aprendre a usar amb eficàcia els processos de pensament matemàtic indispensables per a la comprensió profunda dels continguts, com ara resoldre, argumentar, comunicar, representar o bé connectar.

«Els conceptes i els procediments matemàtics fonamentals», que és el segon dels components que es vol destacar a la definició d'*alfabetisme matemàtic* proposada pel Termcat, posa de manifest que ser un ciutadà matemàticament alfabetitzat comporta concebre aquesta disciplina des de la globalitat de tots els coneixements que la componen. Altra vegada, doncs, es fa èmfasi en la necessitat de superar una mirada de les matemàtiques restringida als continguts, que Niss (2002) associa a una visió reduccionista de l'alfabetisme matemàtic que se centra exclusivament en l'adquisició de símbols i de tècniques, i no tant en l'ús que se'n fa.

El tercer component de la definició d'alfabetisme matemàtic és «l'aplicació en contextos diferents». Efectivament, tal com ja s'ha exposat, no n'hi ha prou d'aprendre matemàtiques per usar-les només en activitats escolars, com ara fer exercicis i exàmens, sinó que els coneixements matemàtics que s'aprenen a l'escola

El Termcat defineix l'alfabetisme matemàtic com «la capacitat de comprendre conceptes i procediments matemàtics fonamentals i saber-los aplicar en diferents contextos»

s'han d'aplicar de manera comprensiva i eficaç per poder resoldre situacions diverses de la vida quotidiana.

Com es pot afavorir l'alfabetisme matemàtic des de les aules d'educació primària?

Afavorir que els nens i nenes de l'etapa d'educació primària vagin essent ciutadans alfabetitzats de manera progressiva implica necessàriament que els professionals implementem a les aules activitats competencials que posin de relleu les formes d'adquisició i ús dels continguts matemàtics. En altres paraules, es tracta que els alumnes integrin, a través d'aquestes activitats, les eines que ens proporcionen les matemàtiques per aprendre a usar els continguts matemàtics en contextos diferents.

El Consell Nacional de Professors de Matemàtiques dels Estats Units, com a resultat del treball compartit de professors de matemàtiques d'educació infantil, primària i secundària; de multitud de societats de



Guix

pares i mares; de grups d'experts; de seminaris d'estudi; d'equips d'innovació; d'editorials; de matemàtics preocupats per l'ensenyament; d'investigadors en educació, i responsables, en general, del currículum de matemàtiques, estableix cinc tipus d'eines, que anomenen *estàndards de processos matemàtics*: la resolució de problemes; el raonament i la demostració; la comunicació; la representació, i les connexions (National Council of Teachers of Mathematics, 2003).

La necessitat de treballar els processos matemàtics de manera sistemàtica ha es-

tat assenyalada per múltiples autors. Així, per exemple, De Guzmán (2001, p. 9) afirma que:

[...] en la situació de transformació vertiginosa de la civilització en la qual ens trobem, és clar que els processos veritablement eficaços de pensament, que no es tornen obsolets amb tanta rapidesa, és el més valuós que podem ensenyar al nostre jovent. En el nostre món científic i intel·lectual tan ràpidament mutant, val molt més proveir-se de processos de pensament útils que no pas de continguts que ràpidament es converteixen en idees inertes.

Des d'aquesta perspectiva, al quadre 1 s'hi exposen algunes orientacions per treballar aquests diferents processos a l'aula (per aprofundir-hi, es pot consultar Alsina, 2011).

En els tres articles que completen aquest monogràfic, Cecília Martínez, Dolors Rubirola i Núria Guitart ens presenten tres experiències pràctiques implementades en aules de cicle inicial, de cicle mitjà i de cicle superior, respectivament, en les quals es treballen els diversos processos de pensament matemàtic esmentats al quadre anterior, i afavoreixen, per tant,

A FONTS

Matemàtiques per a la vida

Competència matemàtica



RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

- > Presentar situacions problemàtiques possibles i aplicables fora de l'escola, de manera que la resolució de problemes a l'aula repercuteixi en la resolució de problemes en la vida quotidiana.
- > Dedicar tot el temps que sigui necessari a les vertaderes situacions problemàtiques per treballar-ne la interpretació, l'estructura, la recerca d'estratègies i la posada en comú de les solucions.
- > Practicar algunes vegades l'estimació de resultats abans d'arribar al resultat exacte.
- > Permetre que cada infant utilitzi l'estratègia que s'adigui més amb les seves possibilitats: dibuixos, esquemes, càlcul mental, manipulació d'un material determinat, etc.
- > Fomentar la verbalització durant i després del procés de resolució. La discussió posterior ha de servir per determinar les estratègies més efectives, les solucions que són vàlides i les que no, el grau de comprensió i de pensament matemàtic de cada infant, etc.

RAONAMENT I DEMOSTRACIÓ

- > Ajudar l'alumnat a entendre que cal raonar sempre les afirmacions que es fan, amb preguntes com ara: «Per què penses que és veritat?».
- > Presentar sempre les matemàtiques com una activitat heurística, de manera que sigui necessari formular i investigar conjectures matemàtiques, que són el camí principal per descobrir, amb preguntes com ara: «Què penses que passarà ara?».
- > Ensenyar a justificar les proposicions que es fan o, dit d'una altra manera, afavorir que, progressivament, els alumnes i les alumnes aprenguin a desenvolupar i avaluar arguments i demostracions matemàtiques, amb preguntes com ara: «Per què funciona això?».
- > Escollir i usar diferents tipus de raonament i mètodes de demostració, com ara: el raonament inductiu (basat en la pròpia experiència), el raonament deductiu, etc.

COMUNICACIÓ

- Oferir oportunitats de comunicació (interaccions entre alumnes, interacció entre mestre i alumne, etc.), per tal que els nois i noies aprenguin a parlar de matemàtiques i facin servir el llenguatge de manera cada vegada més precisa. Quan els alumnes i les alumnes han de comunicar el seu pensament als altres, s'afavoreix que organitzin i que aclareixin les pròpies idees.
- Ensenyar a escoltar els altres i, sobretot, ensenyar-los a qüestionar les estratègies i els resultats i a demanar aclariments.
- Formular bones preguntes, ja que són un dels instruments de mediació més idonis, justament perquè poden fer avançar des d'uns primers nivells de conscienciació sobre el que un ja sap o és capaç de fer cap a nivells superiors, en els quals va entreveient la manera d'avançar en l'aprenentatge.

REPRESENTACIÓ

- Afavorir el desenvolupament i la utilització de múltiples representacions (concretes, pictòriques i simbòliques) amb eficàcia, ja que d'aquesta manera els nois i noies poden desenvolupar les seves pròpies percepcions, crear les seves pròpies proves, estructurar els seus processos d'anàlisi i arribar a tenir confiança i competència en l'ús d'aquestes representacions.
- Analitzar les representacions de l'alumnat i escoltar atentament les seves discussions, per comprendre com desenvolupa el seu pensament matemàtic i poder-li proporcionar ajuda quan connecta els seus llenguatges al llenguatge convencional de les matemàtiques.
- Modelitzar formes convencionals de representacions (sobretot usant materials manipulables senzills), tenint present que és important per als nois i noies usar representacions que els resultin significatives.
- Ajudar l'alumnat a comprendre que la representació és una eina per modelitzar i interpretar fenòmens de naturalesa matemàtica que es troben en contextos diferents.

CONNEXIONS

- Aplicar l'aprenentatge matemàtic a investigacions i projectes matemàtics amplis en què les alumnes i els alumnes poden connectar els diferents coneixements matemàtics entre ells; els coneixements matemàtics amb coneixements d'altres disciplines, o bé els coneixements matemàtics amb l'entorn.
- Connectar els diferents coneixements matemàtics requereix concebre les matemàtiques no com una col·lecció fragmentada de blocs de contingut, sinó com un camp integrat de coneixement, perquè hi ha unes mateixes estructures matemàtiques que es repeteixen (identificar, relacionar i operar) i el que varia és el tipus de contingut (qualitats sensorials, quantitats, posicions i formes, atributs mesurables o bé dades i fets).
- Connectar els diferents coneixements matemàtics amb coneixements d'altres disciplines implica partir de la base que diverses disciplines, com ara la literatura, l'art, la música, l'educació física, etc., són contextos d'aprenentatge òptims que es poden usar per treballar coneixements matemàtics.
- Connectar els coneixements matemàtics amb l'entorn contribueix a comprendre quines són les funcions de les matemàtiques:
 - Formativa, atès que els contextos de vida quotidiana permeten passar progressivament de situacions concretes o situacions abstractes.
 - Instrumental, en considerar que els contextos són, en realitat, eines que afavoreixen la motivació, l'interès o el significat de les matemàtiques.
 - Aplicada, en fomentar l'ús de les matemàtiques en contextos no exclusivament escolars i, per tant, contribuir a la formació de persones matemàticament més alfabetitzades.

Quadre 1. Orientacions per treballar processos matemàtics a l'aula

que els nens i nenes de l'etapa d'educació primària aprenguin a usar progressivament els coneixements matemàtics de forma comprensiva i eficaç en diversos contextos (observant l'escola amb ulls matemàtics, investigant amb capses i capsetes o presentant situacions properes), la qual cosa contribueix indubtablement a fer que esdevinguin ciutadans més alfabetitzats. ■

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES



- ALSINA, À. (2011): *Aprendre a usar les matemàtiques*. Vic. Eumo.
- GUZMÁN, M. de (2001): «Tendencias actuales de la educación matemática». *Sigma*, núm. 19, p. 5-25.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2003): *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla. Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

NISS, M. (2002): *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM Project*. Roskilde. Roskilde University.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2006): *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework from PISA*. París. OCDE.

Aquest article fou sol·licitat per GUIX: ELEMENTS D'ACCIÓ EDUCATIVA el mes de febrer de 2012 i acceptat el mes de juny de 2012 per ser-hi publicat.

A FONTS

HEM PARLAT DE:

- Matemàtiques de la vida quotidiana.
- Competència matemàtica.
- Didàctica dels components de la matemàtica.

AUTOR

Àngel Alsina

Universitat de Girona
angel.alsina@udg.edu