

Educació matemàtica infantil en contextos realistes: una experiència al Mercat de la Devesa de Girona

Fàtima Dalmau¹, Àngel Alsina²


¹Escola Camins, 17820 Banyoles, fdalmau@xtec.cat

²Universitat de Girona, 17071 Girona, angel.alsina@udg.edu

Resum de la comunicació

Es presenta una experiència en una aula de 5 anys basada en els principis de l'Educació Matemàtica Realista. Des d'aquest enfocament es considera que les matemàtiques s'aprenen en contextos reals o bé realistes, i requereix que la pràctica docent es contempli des d'un punt de vista globalitzat, establint connexions entre els continguts i els processos matemàtics i amb altres àrees de coneixement. Des d'aquest marc, l'activitat descrita gira al voltant d'una sortida al mercat i s'aprofita aquesta situació com un recurs ric i significatiu en experiències d'aprenentatge matemàtic. La planificació i la gestió fomenten que els alumnes: a) prenguin consciència que les matemàtiques són presents en l'entorn; b) usin estratègies per resoldre les situacions problemàtiques que es presenten en situacions quotidianes.

PARAULES CLAU: Educació Matemàtica Realista, connexions matemàtiques, Educació Infantil.

Aquests materials estan sota una llicència Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

1. Educació matemàtica infantil en contextos realistes

Una de les principals finalitats de l'educació matemàtica és garantir que totes les persones tinguin accés al coneixement matemàtic, i més específicament que puguin usar aquests coneixements en totes les situacions de la vida en els quals són necessaris. És per aquest motiu que en les darreres dècades els diferents organismes i institucions -tant internacionals com nacionals- responsables de l'educació dels ciutadans han emfatitzat que cal trencar la creença, molt arrelada en les societats de fa uns anys enrere, que només alguns alumnes són capaços d'aprendre matemàtiques. Una actuació en aquesta línia és la formulació del *Principi d'Igualtat* dins dels sis principis per a les matemàtiques escolars que va formular el Consell Nacional de Professors de Matemàtiques dels Estats Units (NCTM, 2003, p. 12): "l'excel·lència en educació matemàtica requereix igualtat: grans expectatives i recolzament sòlid per a tots els estudiants".

Això, tanmateix, no significa que totes les persones hagin de ser matemàtics, però sí que l'escola té la responsabilitat de formar a totes les persones per a què puguin usar les matemàtiques de manera comprensiva i eficaç en tots els contextos. En aquest sentit, actualment hi ha un acord generalitzat que aquesta rellevant funció social de l'ensenyament de les matemàtiques s'ha d'iniciar a l'Educació Infantil.

Hi ha diverses teories i models que, en el marc de la investigació en educació matemàtica, han formulat la seva visió en relació amb la manera com s'adquireix el coneixement matemàtic des de les primeres edats, o bé respecte quines matemàtiques cal ensenyar i com cal ensenyar-les. En aquest treball partim dels sis principis de l'Educació Matemàtica Realista (Freudenthal, 1991), interpretats i sintetitzats per Alsina (2011):

1. Principi d'activitat: les matemàtiques es consideren una activitat humana i una de les seves finalitats és matematitzar (organitzar) la realitat.
2. Principi de realitat: les matemàtiques s'aprenen en contextos reals o bé realistes, és a dir, en situacions representables, raonables o bé imaginables per als alumnes.
3. Principi de nivells: els alumnes passen per diferents nivells de comprensió del coneixement matemàtic, que van des del situacional (en el context) fins el formal.
4. Principi de reinvenió guiada: els alumnes construeixen el seu coneixement matemàtic de manera progressiva, i van reinventant-lo (reconstruint-lo) amb la guia d'un adult a mesura que van abordant situacions problemàtiques presentades en contextos i situacions realistes.
5. Principi d'interacció: l'ensenyament de les matemàtiques és una activitat social, de manera que es fomenta la coconstrucció del coneixement mitjançant la interacció (entre els alumnes; entre el alumnes i el mestre; etc.).

6. Principi d'interconnexió: els diferents coneixements matemàtics (nombres i operacions, lògica, geometria, mesura, estadística i probabilitat) estan connectats entre ells, i per tant s'han de treballar de manera conjunta a l'escola.

Des d'aquesta visió, es descriu l'experiència "El Mercat de la Devesa", la qual s'ha dut a terme en una aula d'alumnes de 5 anys de l'Escola Balandrau de Girona.

2. Descripció de l'experiència

A l'Escola Balandrau de Girona les sortides representen una activitat força habitual, entre d'altres coses perquè ajuden a acostar als infants al coneixement i respecte de la realitat, aprofitant la riquesa de possibilitats que ofereix l'entorn.

Quan s'observa i es connecta d'una manera directa amb aquesta realitat, és fàcil que sorgeixin dinàmiques que afavoreixin que els nens i nenes puguin fer-se preguntes, es plantegin qüestions, aportin allò que saben, posin en comú punts de vista o prenguin decisions per tal d'actuar i interactuar en el context. Això, sens dubte, suposa viure experiències vinculades a l'emoció i com a conseqüència al desig d'aprendre.

És també en aquestes situacions que les matemàtiques ens serveixen per conèixer l'entorn. Tal com planteja el currículum vigent (Departament d'Ensenyament, 2008), representen una eina per comparar, classificar, ordenar, definir, mesurar, comptar, fer transformacions, descriure, fer estimacions i comprovacions, etc. A partir de tot allò que es va evidenciant i descobrint, també es pot ajudar els infants a posar ordre i a prendre consciència d'aquestes experiències a través de la comunicació i la representació.

Intentant doncs reservar un temps dins l'horari escolar que contempli les sortides a l'entorn com a recurs per l'aprenentatge, l'equip de mestres de l'escola valora la possibilitat de realitzar una sortida al Mercat de la Devesa de Girona, amb la intenció de comprar una fruita per esmorzar l'endemà.

En la descripció de l'experiència es destaquen tres fases de treball: a) treball previ a l'aula; b) treball en el context; c) treball posterior a l'aula, d'acord amb les fases de treball a partir de contextos de vida quotidiana plantejades per Alsina (2011). A partir d'aquestes fases les mestres planifiquen i gestionen la pràctica docent en funció d'unes finalitats i una intenció prèvia, però també en funció de les qüestions o problemes que van sorgint al llarg del procés. Per això, el diàleg constant amb el grup i la posada en marxa de recursos i estratègies conjuntes guien l'acció educativa.

2.1. Treball previ a l'aula

Quan es proposa anar al Mercat de la Devesa a comprar fruita per l'esmorzar de l'endemà, els nens i nenes responen amb entusiasme. Es genera una conversa que fa referència sobretot a l'espai concret on està situat el mercat.

Un cop el grup té una idea clara del què es pretén i la finalitat de la sortida, cal fer-los conscients també de la necessitat de preveure alguns aspectes abans de portar-la a terme. Per fer-ho, la mestra planteja algunes qüestions que cal planificar, com per exemple:

- *Quantes peces de fruita penseu que haurem de comprar ? i quin tipus de fruites?*

- *Un cop siguem al mercat, com ho farem per recordar quantes i quines fruites comprarem?*
- *Què necessitem per comprar?*

Per tal de consensuar aquests aspectes es promouen situacions de diàleg i intercanvi, de manera que els nens i nenes hagin de manifestar la pròpia opinió, tenir en compte la dels altres i arribar a alguns acords per tal de trobar recursos, estratègies i accions que permetin donar resposta a les qüestions plantejades.

En relació amb els tipus i la quantitat de fruites, els nens i nenes manifesten les seves preferències. En funció dels seus gustos surten una gran varietat de fruites: peres, mandarines, cireres, plàtans, pomes, etc. Per tenir en compte totes les opinions i saber quantes fruites cal comprar de cada tipus es decideix recollir-ho en un gràfic de barres. Tal com s'observa en les imatges 1 i 2, cada alumne tria la fruita que vol comprar i enganxa l'etiqueta corresponent a la barra del gràfic que correspon.



Imatges 1 i 2. Representació gràfica de la quantitat i tipus de fruita

Un cop acabada la representació s'observa el gràfic i es comptabilitzen, comparen, relacionen i interpreten les quantitats en funció del resultat obtingut: *quantes fruites hi ha de cada tipus?, de quin tipus n'hi ha més?, de quin menys?, de quin igual?, què hi ha més, peres o pomes?, etc.*

També s'extreuen algunes conclusions: quina és la fruita que agrada més als nens i nenes de la classe, quina menys, quina fruita no ha triat ningú o no agrada gaire...

Per recordar els tipus de fruita que cal comprar i la quantitat de cada tipus, els alumnes s'organitzen en parelles i fan una llista que s'emporten al mercat. Així mateix, tenen clar que per comprar fan falta diners, però no saben quants: alguns anomenen quantitats a l'atzar com per exemple 2 euros, 24 euros, 80 euros, etc. La mestra ensenya als nens i nenes dos bitllets de 5 € i pregunta si saben quants diners són. I a partir d'aquí reconeixen la quantitat, compten, dedueixen, relacionen, etc.

2.2. Treball en el context

Els dimarts fan el mercat a la Devesa de Girona, per això és el dia assenyalat per fer la sortida. Aquest és un aspecte que també es comenta amb els nens i nenes, assenyalant al calendari, identificant quin dia hi ha abans del dimarts, quin després, etc. Quan dimarts arriben a l'escola, es prepara el que es necessita i s'inicia la sortida amb mig grup i dues mestres, ja que permet aprofundir i gaudir de tot allò que ofereix el context.

D'entrada, caminar pel mercat suposa endinsar-se en un món saturat de formes, mides, colors, olors ... de parades i espais amb objectes, elements i persones ben diverses. S'avança lentament per poder observar i percebre tot el que hi ha al voltant. Els nens i nenes comparteixen allò que els crida l'atenció, allò que descobreixen: fan comentaris, focalitzen la mirada en els aspectes que els atrau, etc. Les mestres aprofiten per oferir la possibilitat d'observar, reconèixer, comparar, interpretar ... formes d'organitzar-se en un context social concret, i com a conseqüència, desenvolupar les possibilitats perceptives establint relacions lògiques amb l'entorn.

Així, tal com es mostra en les imatges 3 i 4, poden observar, reconèixer, anomenar com les parades estan classificades en diferents zones i seccions, segons la tipologia d'objectes que es venen: de roba, d'accessoris, de sabates, de menjar, de fruita, de verdura, d'objectes decoratius, etc.



Imatges 3 i 4. Observació dels tipus de parades del mercat: de roba, d'aliments, etc.

A l'hora que l'organització de cada grup de parades respon a un tipus d'element o producte, observen també que un mateix producte es pot classificar segons diferents criteris, com per exemple segons els colors de les pomes o bé la grandària de les taronges i les mandarines (imatge 5).



Imatge 5. Classificacions de la fruita per criteris diversos

Seguidament es busquen i identifiquen les fruites de la llista que es volen comprar. Els alumnes demanen el tipus de fruita i la quantitat als venedors: 6 pomes, 8 plàtans, 3 peres, etc. Així, porten accions com ara comptar, comprar i pagar.

Durant el recorregut pel mercat també observen, identifiquen i anomenen molts nombres que indiquen i informen del preu dels productes. Això permet també adquirir consciència de la utilitat i el paper social dels nombres.

2.3. Treball posterior a l'aula

Quan els alumnes tornen a l'aula s'asseuen en rotllana i col·loquen al mig totes les fruites que han comprat. La quantitat i varietat de fruites que poden visualitzar afavoreix una situació ideal per a què els nens i nenes verbalitzin algunes de les seves idees matemàtiques, d'entrada de forma intuïtiva. Poden comptabilitzar i comparar quantitats, aplicar nocions de lògica fent agrupacions i classificacions seguint criteris de color, forma o mida (imatge 6), seriacions, ordenacions, etc. La mestra facilita el diàleg plantejant interrogants, incentivant l'elaboració de prediccions o bé l'argumentació de les pròpies idees per anar elaborant i concretant aquestes idees de forma cada vegada més precisa.



Imatge 6. Classificació de la fruita segons el tipus

Dins el context de la mateixa experiència sorgeixen dues situacions problemàtiques que s'intenten resoldre sobretot a partir de la discussió de punts de vista per part del grup, la recerca d'alternatives per resoldre un repte, el tanteig, la manipulació amb el material..., és a dir, la posada en pràctica d'uns processos que són fruit del diàleg i l'exploració per comprovar i constatar resultats. En aquest marc, se'ls anima també a argumentar allò que pensen o allò que han fet, afavorint la comunicació, tant a nivell verbal explicant les idees, els processos seguits i els resultats; com a través del dibuix.

L'infant, a partir de les representacions de la realitat, ha d'identificar atributs, fer hipòtesis, contrastar-les, reformular-les... I així va construint els conceptes, les relacions entre les categories, etc. Un conjunt d'esquemes que li serviran per resoldre problemes. No és la solució d'un problema concret el que interessa que l'infant aprengui, sinó els esquemes i mecanismes que ha d'aplicar en la recerca de solucions. (García Túnez, 2012, p. 4)

Situació problemàtica 1: “Com ho farem per repartir les cireres?”

Abans d'esmorzar es reparteixen les fruites aplicant el criteri de correspondència: “cada alumne, la fruita que havia triat”. Però sorgeix un problema: només hi ha 4 nens que van triar comprar cireres i n'hi ha 24. Els nens i nenes se n'adonen que no poden aplicar aquest mateix criteri en el repartiment de les cireres, perquè quan reparteixen una cirera per cada nen en sobren moltes.

Per repartir les 24 cireres entre els 4 alumnes, la mestra proposa anar a buscar els plats que hi ha al racó del joc simbòlic. Primer escampen uns quants plats al terra sense tenir en compte la quantitat que en necessiten. La mestra els planteja quants

plats pensen que fan falta i arriben a la conclusió que cal col·locar-ne només 4, un per cada alumne que menjarà cireres (imatge 7).

Reparteixen unes quantes cireres a l'atzar a cada plat i la mestra els proposa comptar quantes n'han posat a cadascun. Anoten les xifres en un paper i comproven que no han posat el mateix nombre de cireres a cada plat. Seguidament, la mestra pregunta com es pot aconseguir que els 4 nens en tinguin igual: proven diferents maneres afegint, traient, comptant ... però com que no aconsegueixen igualar les quantitats, decideixen buidar tots els plats i tornar a començar. Algú suggereix repartir les cireres d'una en una (imatge 8). Un cop les han repartides totes, repassen la quantitat comptant què hi ha a cada plat, i finalment constaten que hi ha 6 cireres a cada plat.



Imatges 7 i 8. Repartiment de les cireres

A continuació comuniquen gràficament les solucions tant amb materials com amb dibuixos (imatges 9, 10 i 11): agafen la caixa de taps i simbolitzen la quantitat. Alguns tornen a fer el procés de repartir els taps d'un en un, mentre que a altres ja no els cal perquè saben que poden fer grups de 6 elements directament.



Imatges 9-11. Representació del repartiment de les cireres, amb materials i amb dibuixos

Situació problemàtica 2: Com haurem de tallar els plàtans per fer els bombons?

Al mercat han regalat als alumnes més plàtans dels que havien demanat, de manera que amb els que sobren decideixen fer bombons: talls de plàtan coberts amb xocolata i refredats a la nevera. Però hi ha un problema: els nens i nenes comenten que no poden fer un bombó amb tot un plàtan perquè seria massa gros, per això proposen tallar-los a talls més petits. Volen que surtin 3 bombons de cada plàtan, de manera que han d'aconseguir fer tres trossos més o menys iguals.

Primer practiquen el repartiment amb "plàtans de plastilina", així sabran bé com ho han de fer abans de tallar els plàtans. La consigna és que de cada peça n'han de sortir 3 parts justes, ni més ni menys. Cadascú utilitza diferents estratègies:

- Alguns nens no tenen en compte la mida i la proporció i observen que així és difícil que surtin 3 parts més o menys iguals. Tornen a fer “un xurro” de plastilina i comencen de nou.
- Altres fan talls petits sense tenir en compte la quantitat acordada. Quan acaben, la mestra els demana que els comptin i se n’adonen que els han sortit massa talls, de manera que ho tornen a provar.
- La majoria tallen meticulosament 3 vegades mentre compten cada tall que fan. Tenen clar que han fet 3 talls amb el ganivet, preveuen que per aquesta raó hauran de sortir també tres parts. Però quan se’ls demana que comptin les parts que tenen i fan el recompte, veuen que sempre surten 4 parts. Hi ha nens que tornen a fer el mateix per veure si s’han descomptat al fer els talls, insisteixen reiteradament, però el resultat sempre és els mateix: si tallen 3 vegades, surten 4 parts (imatges 12, 13 i 14). Proposen altres opcions per trobar una solució al problema: *“podem deixar una part, agafem només 3 parts i l’altra la llancem...”* Però se’ls recorda que s’ha establert que han de sortir 3 parts, utilitzant tot el plàtan.



Imatges 12-14. Repartiment dels plàtans en trossos a l’atzar

Després de molts intents, un grup d’alumnes troben una nova estratègia conjunta, descobreixen com ho han de fer perquè surtin tres parts: si col·loquen dos ganivets sobre la peça de plastilina observen que la peça queda dividida en tres parts, llavors fan els talls i compten satisfets i emocionats pel resultat (imatges 15, 16 i 17).

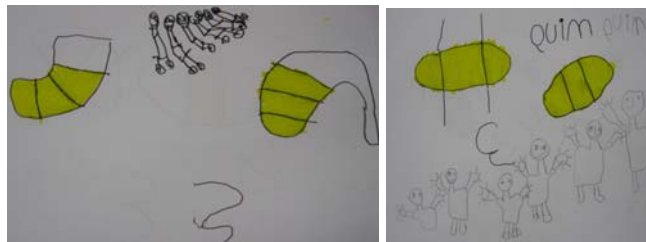


Imatges 15-17. Repartiment dels plàtans en tres trossos

Comparteixen les estratègies, descobertes, solucions i resultats amb els altres companys. Fent el procés invers, unint les parts, poden visualitzar clarament com es compona o es descompon cada unitat: ajunten 3 parts de les que han tallat i tornen a

formar una unitat. Els nens i nenes fan les seves demostracions ajuntant i separant les peces, una manera de demostrar i fer evident el procés que han seguit.

Finalment fan les seves representacions: en el cas de la imatge 18, s'han representat tres línies per dividir el "plàtan" esperant que quedin 3 fragments, utilitzant el mateix procediment de quan es resolia en un principi amb el material. Quan la mestra li demana que compti les parts que li han sortit, comprova que són 4 i ho soluciona dient: *"doncs en pinto només tres i l'altra la deixo sense pintar"*. En la imatge 19 s'observa com s'ha interioritzat la divisió d'un element sencer en tres parts més o menys iguals i així mateix es representa.



Imatges 17-18. Representacions del repartiment dels plàtans en trossos

3. Reflexió metodològica

L'experiència descrita s'ha planificat i gestionat a partir dels principis de l'Educació Matemàtica Realista. A grans trets, s'han considerat els diferents principis descrits:

- S'ha plantejat una situació d'aprenentatge en un context real, com és anar al mercat per comprar fruita per l'esmorzar de l'endemà. La sortida ha permès als alumnes matematitzar l'entorn, en el sentit que han pogut comprovar com està organitzat un mercat, a quins criteris respon l'organització, etc.
- Tenint en compte l'edat dels alumnes, s'ha plantejat l'adquisició de coneixement matemàtic principalment en el nivell situacional, és a dir, en el context de la situació. I s'ha planificat també la possibilitat d'avançar cap al nivell referencial fomentant la representació del coneixement matemàtic a través de materials, dibuixos, etc.
- En la gestió de l'activitat s'ha tingut en compte que els alumnes van construir el seu coneixement matemàtic amb la guia d'un adult, en comptes de transmetre'ls una matemàtica preconstruïda. Per aquest motiu, la pràctica docent s'ha basat més en el plantejament de reptes i de preguntes que no en les explicacions per part de la mestra.
- S'ha fomentat la coconstrucció del coneixement mitjançant la interacció, la negociació i el diàleg, partint de la base que tots els alumnes saben coses i que tots poden aprendre de tots. Així, per exemple, en el repartiment dels plàtans en trossos, s'ha fomentat que una vegada un petit grup d'alumnes han descobert de manera conjunta una estratègia de repartiment, aquesta estratègia s'hagi compartit amb la resta d'alumnes.

- Finalment, l'experiència descrita ha contemplat l'aprenentatge de diferents tipus de continguts matemàtics de manera connectada, en el marc d'una mateixa proposta: fase 1) continguts d'estadística (recull del tipus de fruita que ha escollit cada alumne); fase 2) continguts de mesura del temps (situació en el calendari del dia de la visita al mercat); continguts de lògica (observació dels criteris de classificació de les parades i els productes del mercat); continguts de nombres i operacions (situació de compra de fruites i observació del valor social dels nombres); fase 3) continguts de nombres i operacions (situacions problemàtiques que han resolt posteriorment a la visita).

4. Conclusions finals

D'acord amb la planificació i la gestió de l'experiència descrita, es volen remarcar bàsicament tres conclusions:

1. El treball a partir de situacions de la vida quotidiana pot ser una manera molt adequada d'apropar el coneixement matemàtic als infants de les primeres edats, atès que aquests contextos poden motivar als alumnes; poden ajudar-los a comprendre per què les matemàtiques són útils i necessàries; i poden contribuir al fet que els alumnes entenguin la manera com s'usen les matemàtiques en la societat i en la vida quotidiana. Així mateix, l'ús de contextos de vida quotidiana pot afavorir que els alumnes aprenguin a usar les matemàtiques en la societat; poden incrementar l'interès dels alumnes per les matemàtiques i la ciència en general; o bé poden despertar la creativitat dels alumnes, impulsant-los a utilitzar estratègies informals i de sentit comú en afrontar, per exemple, la resolució d'una situació problemàtica.
2. Els contextos de vida quotidiana són un bon recurs, però no l'únic. Cal tenir present que els alumnes aprenen de diferents maneres, i per tant, la clau està en oferir una diversitat de contextos: situacions de vida quotidiana, materials manipulables, jocs, etc. (Alsina, 2010).
3. En la gestió cal tenir molt present el treball dels continguts matemàtics a través dels processos matemàtics: situacions problemàtiques, raonament i prova, comunicació i connexions i representació (Alsina, 2012).

4. Bibliografia

Alsina, À. La "piràmide de la educació matemàtica", una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*, 2010, núm. 189, p. 12-16.

Alsina, À. *Educación matemática en contexto de 3 a 6 años*. Barcelona: ICE-Horsori, 2011. ISBN 978-84-96108-95-0.

Alsina, À. Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2012, núm. 1(1), p. 1-14.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-1299-6.

García Túnez, P. Jerome Bruner. *Infància*, 2012, núm. 188, p. 4.

NCTM (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales. ISBN 84-933040-3-4.

Departament d'Ensenyament (2008). Decret 181/2008, de 9 de setembre. pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del segon cicle d'educació infantil.