

# Matemàtiques i entorn a l'educació infantil

Fàtima Dalmau\* i Àngel Alsina\*\*

\* Escola Camins (Banyoles)

\*\* Universitat de Girona

## Resum

En la primera part d'aquest article es defensa la necessitat de passar d'un currículum orientat a l'adquisició de continguts a un currículum orientat a l'adquisició de la competència matemàtica des de l'educació infantil, i s'argumenta que els processos matemàtics són la clau per aconseguir-ho. En la segona part es presenta l'experiència «la rotonda que veiem des del pati», en la qual es mostra una manera de treballar les matemàtiques a les primeres edats en la qual s'usen situacions de la vida quotidiana i problemes contextualitzats com a punt de partida. Mitjançant una planificació i una gestió que tenen en compte el treball dels continguts a través dels processos matemàtics, es fomenta que els nens interpretin les matemàtiques amb l'ajuda d'un adult, en comptes d'intentar transmetre'ls una matemàtica preconstruïda.

## Abstract

*The first part of this article defends the need for a shift from a curriculum based on the acquisition of content to one oriented toward the acquisition of mathematical competence from Early Childhood Education onward, and argues that mathematical processes are key to achieving this. The second part of the article presents the experience «the roundabout we can see from the playground», which illustrates a way of working on mathematics at any early age using daily life situations and contextualised problems as a starting point. This form of educational planning and management works on content through mathematical processes, thus encouraging students to interpret mathematics with the help of an adult, rather than trying to teach them pre-constructed mathematics.*

## Introducció

L'educació matemàtica és una disciplina dinàmica, atenta als reptes socials, als quals procura donar resposta. En aquest sentit, una de les preocupacions actuals és la necessitat de formar persones capaces d'usar d'una manera comprensiva i eficaç els coneixements matemàtics que aprenen a l'escola en les situacions de la vida quotidiana en què aquests coneixements són necessaris.

Dins d'aquest marc, en els darrers temps l'educació matemàtica ha procurat donar resposta a aquest repte social des de perspectives diverses: l'elaboració de models teòrics que intenten explicar com s'aprenen les matemàtiques i com s'haurien d'ensenyar, l'anàlisi dels coneixements didàctics i disciplinaris dels mestres per detectar-ne les fortaleeses i les debilitats, o bé l'estudi dels sistemes de creences que donen lloc a una determinada identitat professional dels mestres de matemàtiques, entre altres aspectes.

De mica en mica, els resultats d'aquests treballs s'han anat incorporant en els currículums de matemàtiques de la majoria de països. En aquest sentit, una de les innovacions curriculars que ha tingut més ressò últimament és la incorporació de la idea que cal deixar de formar persones acadèmicament competents (o només acadèmicament competents) per passar a formar persones socialment competents. En altres paraules, els currículums han incorporat amb molta força la idea de competència.

Per afavorir que la societat tingui la capacitat de pensar i raonar matemàticament, el Consell Nacional de Professors de Matemàtiques dels Estats Units planteja deu estàndards que constitueixen un conjunt coherent de coneixements i competències matemàtiques (NCTM, 2000): els estàndards de continguts (nombres i operacions, àlgebra, geometria, mesura i anàlisi de dades i probabilitats), que descriuen explícitament els continguts que s'han d'aprendre, i els estàndards de processos (resolució de problemes, raonament i prova, comunicació, connexions i representació), que posen en relleu les formes d'adquisició i ús dels continguts.

Diversos autors (Guzmán, 2001; Niss, 2002; Alsina, 2011, 2012, entre d'altres) indiquen que els processos matemàtics són una de les claus per aconseguir aquest propòsit. Així, per exemple, el malaurat Guzmán (2001, p. 9) ja va posar de manifest que: «En la situació de transformació vertiginosa de la civilització en què 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 als nostres joves. En el nostre món científic i intel·lectual tan ràpidament mutant val molt més proveir-se de processos de pensament útils que de continguts que ràpidament es converteixen en idees inertes».

Per a aquest autor, la matemàtica és, sobretot, saber fer, és una ciència en la qual el mètode predomina clarament sobre el contingut. Per aquest motiu considera que els processos són el centre de l'educació matemàtica. En una línia similar, Niss (2002) assenjala la necessitat de substituir els currículums de matemàtiques orientats a l'adquisició de continguts, ja que se centren exclusivament en l'adquisició de símbols i de tècniques mitjançant currículums orientats a l'ús significatiu d'aquests continguts en una varietat de situacions en què les matemàtiques poden exercir un paper. Alsina (2011, 2012) ofereix algunes eines al professorat de les primeres edats per dur a terme aquesta transformació de la pràctica docent. Argumenta la importància de treballar els continguts matemàtics a través dels processos, i planteja el treball de les matemàtiques a partir de contextos de la vida quotidiana per afavorir el desenvolupament de la competència matemàtica des de l'educació infantil.

Des d'aquest marc de referència, l'experiència «la rotonda que veiem des del pati», implementada a l'Escola Balandrau de Girona durant el curs 2012-2013 amb un grup d'alumnes de cinc anys, pretén mostrar una manera de treballar les matemàtiques a les primeres edats en què s'usen situacions de la vida quotidiana i problemes contextualitzats com a punt de partida. A partir d'una planificació que té en compte el treball dels continguts a través dels

processos, aquestes situacions es matematzitzen per formar progressivament relacions més formals i estructures abstractes. I mitjançant una gestió que afavoreix la interacció a l'aula entre alumnes i entre mestra i alumnes, es fomenta que els nens i nenes interpretin les matemàtiques amb la mediació d'un adult, en comptes d'intentar transmetre'ls una matemàtica preconstruïda. Des d'aquesta perspectiva, els infants esdevenen els protagonistes del seu procés d'aprenentatge.

## **Descripció de l'experiència «la rotonda que veiem des del pati»**

L'Escola Balandrau està situada en una zona de la ciutat de Girona on conflueixen diverses carreteres que connecten en diferents direccions cap al centre i cap a fora de la ciutat. Sempre que entrem o sortim de l'escola hem de passar per la rotonda que regula les vies de trànsit, i des del pati veiem circular els vehicles que giren al seu voltant. Que aquest fet se'ns faci tan visible i proper a l'escola fa que, en algun moment, els nens i nenes es fixin en els vehicles que els criden més l'atenció quan passen o giren per la rotonda i ho expressin verbalment: «mira quin camió més gran que passa», «ara ha passat un autobús», «mira, una grua molt grossa», «aquesta moto que ha passat fa molt soroll...». Fins i tot algun dia, a l'hora del pati, amb un grupet petit d'infants ens hem dedicat a comptar quants camions o bé quants cotxes passen durant una estoneta. I també és gratificant observar que alguna vegada ho fan de forma més espontània.

A partir d'aquí, les mestres ens adonem que aquest context concret ens ofereix una bona oportunitat de posar intencionalitat matemàtica a una situació quotidiana que sorgeix a l'escola i que està relacionada amb l'entorn més proper. Per això, d'una manera més planificada, aprofitem per proposar als infants el repte d'indagar sobre els tipus de vehicles que passen per la rotonda; una experiència que, en ser significativa i contextualitzada, desperta l'interès per resoldre interrogants i reptes i ens ofereix l'oportunitat d'expressar les idees prèvies que té cadascú sobre aquesta qüestió ---posant en marxa estratègies per resoldre els dubtes---, de contrastar dades quantitatives i de dialogar a partir d'un context real. I a la vegada, resulta una bona manera de propiciar que els infants observin amb atenció el seu entorn, afinant la mirada i pensant en allò que veuen cada dia.

A banda d'aquesta finalitat inicial, l'experiència va molt més enllà: els nens mateixos, a partir de la transformació estètica que pateix la rotonda amb motiu de la preparació del Temps de Flors a Girona, suggereixen una nova línia de treball engrescadora que s'aprofita, i de la qual s'obtenen resultats sorprenents. Per aquest motiu, la descripció de l'experiència s'estructura en dues fases: 1) quins vehicles passen per la rotonda?, i 2) què està passant a la rotonda?

### **Quins vehicles passen per la rotonda?**

Aquesta primera fase de l'experiència, en la qual els nens indaguen sobre els diferents tipus de vehicles que passen per la rotonda, preveu tres moments: el plantejament del repte, la investigació i el recull de dades, i finalment la representació de les dades amb diversos materials.

En relació amb el plantejament del repte, a l'aula formulem l'interrogant: «quin és el tipus de vehicle que penseu que passa més per la rotonda?», i a partir d'aquí encetem una conversa

- A la rotonda hi passen més cotxes, sempre passen molts cotxes.
- A vegades també hi ha autobusos.
- Però els autobusos només passen a vegades, perquè hi puja la gent d'aquí a la parada. Un dia vaig veure que passava una grua molt gran.
- Passen moltes furgonetes que van a treballar, i també camions.
- I les bicicletes, moltes bicicletes, van passar. Però només un dia. .../...

**Taula 1. Diàleg a partir de l'interrogant plantejat.**

que gira a l'entorn de les seves estimacions i hipòtesis, de les seves idees prèvies, intuïcions, observacions... Posteriorment, per comprovar si aquestes hipòtesis han estat encertades, utilitzarem diversos procediments i processos matemàtics.



Per recollir les dades, ens organitzem en grups de sis o set nens, i cada grup escull el mitjà de transport que vol comptabilitzar d'una llista que hem elaborat i consensuat entre tots. La seva tasca serà comptabilitzar directament sobre el terreny el nombre de vegades que passa un tipus de mitjà de transport concret durant un temps determinat. Un cop cada grup tingui el seu resultat, posarem en comú les dades i compararem les quantitats.

Per tal de controlar la variable del temps de durada a l'hora de comptar cadascun dels vehicles, necessitem un instrument que ens mesuri aquest temps i que a la vegada ens permeti garantir que la unitat de mesura sigui igual per a tots els grups, per comparar així els resultats i treure'n conclusions. Decidim que el rellotge de sorra pot ser un bon instrument, el presentem i plantejem qüestions sobre aquest instrument de mesura: què és, com i per a què s'utilitza, etc. A partir d'aquí es genera una nova conversa a l'aula.

- És sorra, això que hi ha a dins. És un rellotge de sorra.
  - És un rellotge de sorra amb sal perquè és blanc.
  - És com si una cosa estigués plena i ara se n'omplís una altra.
  - És sorra blanca!
  - També hi ha rellotges de sol que funcionen amb la llum del sol.
  - Pots fer-lo servir per quan estiguem als gronxadors... Llavors, quan s'acaba el temps, et canvies.
  - És com el meu rellotge, però de sorra.
  - Uaaah, quan el tombes s'omple de sorra fins que s'emplena.
- Ho provem:
- Sí, sí, està caient.
  - Ja està ple a baix.
  - Prou!, ja no tenim més temps.
  - Jo a casa meva en tinc tres al lavabo per rentar-me les dents més estona. Tinc el groc, que és d'un minut; el vermell, de dos minuts, i el blau, de tres minuts.
  - Jo a casa meva també tinc un rellotge de sorra en el joc del fantasma, és perquè si tarda molta estona l'ataquem.
  - (mestra): Si anem a la rotonda a comptar quants cotxes passen, podríem portar el rellotge de sorra, així tots els grups estarem la mateixa estona comptant, no?, perquè què passa si un grup s'està molta estona i un altre molt poca...
  - Si hi estàs molta i molta estona passen molts cotxes, si hi estàs només un minut potser no passa ni un cotxe, és clar.
  - Ja sé què podem fer. Anirem a la rotonda, girarem el rellotge i veurem quants cotxes i furgonetes passen.
  - Quan tota la sorra sigui aquí baix ja parem.

**Taula 2. Diàleg a partir de la presentació del rellotge de sorra.**


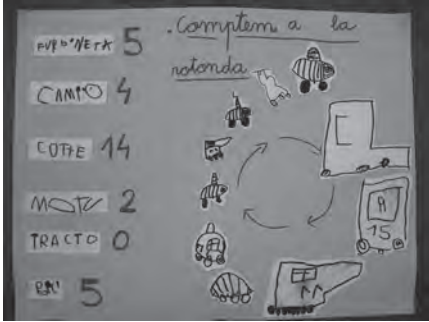
Un cop el grup se situa davant de la rotonda i té clar quin tipus de vehicle ha de comptar, un company és l'encarregat de controlar el rellotge de sorra; per tant, serà qui anunciarà el moment a partir del qual el grup pot començar a comptar i el moment en què ha de parar. El fet d'organitzar-nos en grups petits fa que es generin situacions de comunicació i diàleg, d'intercanvi d'idees i punts de vista que tenen a veure amb les interpretacions que fa cadascú de la realitat, ajudant així a compartir i intercanviar el coneixement. A les taules 3 i 4 es mostra la documentació de les accions dels nens (visual, a través de fotografies; i verbal, a través de transcripcions) i una possible interpretació dels coneixements matemàtics que aprenen i usen.

|               |   |
|---------------|---|
| DOCUMENTACIÓ  |    |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Han passat sis furgonetes.</li> <li>— No. Aquesta que ha passat no era una furgoneta, era un camió, perquè és més gros. Han passat cinc furgonetes.</li> <li>— Si comptéssim tractors i no passa cap tractor posarem un zero, o també podem posar ratllat, una creu.</li> <li>— Si passen moltes furgonetes no podem comptar tan de pressa.</li> <li>— No, de furgonetes en passen poques, el grup que compta cotxes no sé si podrà comptar tant tota l'estona.</li> <li>— Si passen moltes furgonetes podem comptar camions, perquè un camió també s'hi assembla.</li> <li>— No, no podem perquè els camions, els compten els altres.</li> </ul>  |
| INTERPRETACIÓ | <p><b>Continguts matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Nombres i operacions:</i> quantificadors (molts, pocs, etc.); els nombres fins al 6; enumeració (comptar amb comprensió).</li> <li>— <i>Mesura:</i> percepció del temps; quantificació i mesura a través d'un instrument (rellotge de sorra).</li> <li>— <i>Estadística i probabilitat:</i> recollida de dades quantitatives.</li> </ul> <p><b>Processos matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Resolució de problemes:</i> aplicació d'una estratègia per comptar la quantitat de vehicles durant un temps (ús del rellotge de sorra) i ús d'una tècnica (l'enumeració).</li> <li>— <i>Raonament i prova:</i> argumentació en relació amb la quantitat de vehicles i el temps disponible per comptar-los.</li> <li>— <i>Comunicació:</i> ús de llenguatge matemàtic adequat (el nom dels nombres, etc.).</li> <li>— <i>Connexions:</i> entre les matemàtiques i l'entorn.</li> </ul> |

**Taula 3. Documentació i interpretació dels continguts i els processos matemàtics que usen els nens que compten les furgonetes.**

Amb el resultat que aporta cada grup, recollim les dades per poder-les identificar i interpretar d'una manera més clara i visible. A partir de les preguntes que fa la mestra: «De quins vehicles

en passen més?»; «de quins menys?»; «què passen més, camions o furgonetes?», els infants verbalitzen i comparteixen conjuntament allò que pensen i interpreten.

|               |   |
|---------------|---|
| DOCUMENTACIÓ  |    |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Els que passen més són els cotxes. Sí, sí, ja ho pensàvem, això.</li> <li>— Els que passen menys són les motos.</li> <li>— No, els tractors.</li> <li>— No, perquè si no passa cap tractor en passen zero, llavors els tractors no compten.</li> <li>— Passen més furgonetes que camions, però quasi igual.</li> </ul>   |
| INTERPRETACIÓ | <p><b>Continguts matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Nombres i operacions:</i> els nombres fins al 14; comparació de quantitats (més... que; menys... que; igual... que).</li> <li>— <i>Estadística i probabilitat:</i> organització de dades en una taula.</li> </ul> <p><b>Processos matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Resolució de problemes:</i> expressió oral i escrita dels resultats corresponents a la recollida de dades.</li> <li>— <i>Raonament i prova:</i> argumentació del valor 0.</li> <li>— <i>Comunicació:</i> ús de llenguatge matemàtic adequat (el nom dels nombres, etc.).</li> <li>— <i>Connexions:</i> entre les matemàtiques i l'entorn.</li> </ul> |

**Taula 4. Documentació i interpretació dels continguts i processos matemàtics que usen els nens durant la recollida, verbalització i quantificació de les dades.**

Després de la recerca i el recull de dades, cada grup representa els resultats amb diferents materials i amb formats diversos. Això permetrà identificar els resultats, fer noves interpretacions, establir relacions quantitatives, exposar i compartir les representacions amb els companys dels altres grups, treure conclusions, i sobretot, ajudar els infants a crear una base sòlida a l'hora d'anar elaborant les primeres representacions mentals dels nombres.

Per dur a terme la representació, facilitem fustes en forma de rectangle, totes iguals, i cada fusta representa una unitat. Alguns grups representen les quantitats de vehicles horitzontalment, a terra, on cada barra significa un tipus de vehicle: poden passar-hi per sobre comptant cada unitat, i d'aquesta manera comproven de forma perceptiva que la longitud de cada barra és proporcional a la quantitat.

Un altre grup decideix representar les quantitats de vehicles verticalment, i fan torres amb les fustes en forma de prisma de la mateixa mida: cada peça de fusta representa una unitat i cada torre o columna, un tipus de vehicle.

A banda de les fustes en forma de rectangle, els nens i nenes també poden accedir a altres materials per fer la seva representació: quadrats de colors, pals, etc. Un grup, per exemple, utilitza fustetes de fusta de colors de forma quadrada, però se'ls presenta una dificultat: van col·locant els quadrats de colors segons la quantitat corresponent a cada tipus de vehicle seguint una filera sobre la taula, però quan han de representar la filera més llarga, que correspon, a la dels cotxes, s'adonen que no tenen prou espai i no hi cap a la taula...

## DOCUMENTACIÓ

Representació horitzontal amb fustes rectangulars:

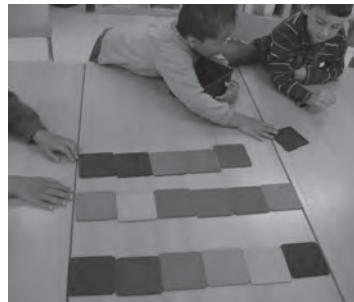


Representació vertical amb fustes rectangulars:



— Aquesta és la torre de cotxes perquè és més alta, i aquesta és la de motos perquè n'hi ha només dues.

Representació horitzontal amb fustes quadrades de colors:



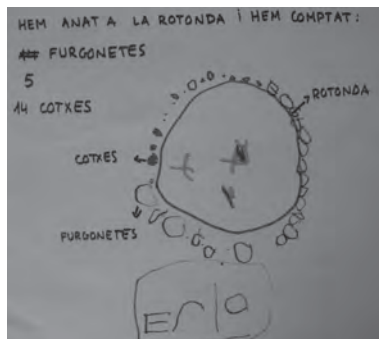
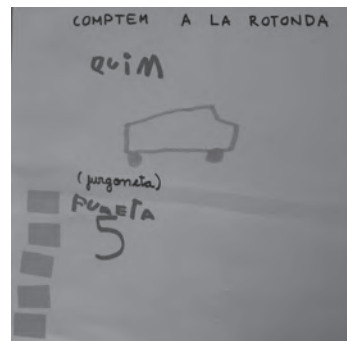
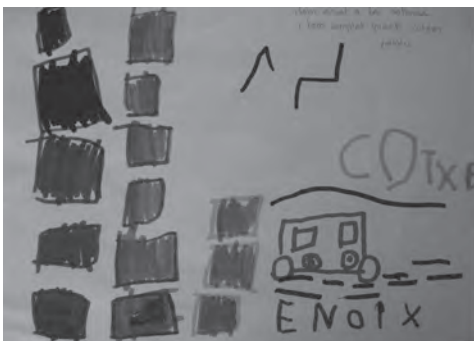
DOCUMENTACIÓ

- La filera dels cotxes no ens hi cap.
- Traiem la filera de cotxes, no posem els cotxes.
- Posem els quadrats a terra, que hi ha més espai.
- Posem les fileres cap allà, en aquest costat (referint-se al costat vertical que ocupa l'espai de les taules).
- La fila dels cotxes arriba a tres taules i la de camions i la de motos només a una taula. (Pren com a referència la línia que separa cadascuna de les taules.)
- (mestra): Quantes peces necessitem per ocupar una taula?
- Jo ho compto... sis! (van fent fileres amb els quadrats ocupant només una taula per comprovar que efectivament sempre necessitem sis quadrats per ocupar una taula).

Representacions horitzontals i verticals amb altres materials:



Representació en el paper:





|               |  |
|---------------|--|
| INTERPRETACIÓ | <p><b>Continguts matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Nombres i operacions:</i> els nombres fins al 14; enumeració (comptar amb comprensió); comparació de quantitats (més... que; menys... que; igual... que).</li> <li>— <i>Mesura:</i> longitud (curt i llarg).</li> <li>— <i>Estadística i probabilitat:</i> representació de dades en un diagrama de barres (usant materials diversos); interpretació de dades en un diagrama de barres.</li> </ul> <p><b>Processos matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Resolució de problemes:</i> aplicació d'estratègies diverses per representar dades a partir de materials; expressió oral de les estratègies usades.</li> <li>— <i>Raonament i prova:</i> argumentació de les estratègies usades.</li> <li>— <i>Comunicació:</i> ús de llenguatge matemàtic adequat (el nom dels nombres, etc.).</li> <li>— <i>Connexions:</i> entre les matemàtiques i l'entorn.</li> <li>— <i>Representació:</i> visual (amb materials) i escrita (en el paper).</li> </ul> |
|---------------|--|

**Taula 5. Documentació i interpretació dels continguts i processos matemàtics que usen els nens durant la representació de les quantitats de vehicles.**

## Què està passant a la rotonda?

Fa uns dies que veiem que al mig de la rotonda hi ha uns nois que treballen: porten eines, fan forats, excaven, piquen i claven uns pals de colors. Expliquem el que veiem; ens preguntem què deuen estar fent, parlem. L'Albert, el bidell de l'escola, que treballa a l'Ajuntament, ens explica que amb motiu de l'Exposició de Flors de Girona volen decorar la rotonda col·locant uns pals que segueixen una degradació de colors formant una circumferència.



**Taula 6. Observació del procés d'instal·lació de l'escultura de la rotonda.**

Plantegem als nens i nenes si nosaltres també podríem fer una construcció com la que han fet a la rotonda, i a partir d'aquí suggereixen diverses idees i possibilitats i s'inicia un diàleg per a la planificació del procés de construcció de la nostra «escultura».

- Podem fer una rotonda amb pals de terra del pati.
- Podem fer una muntanya de sorra i els clavem.
- Deixarem un espai perquè entrin els nens i surtin. Ens podem estirar a dins i també quan ploqui podem posar una roba a sobre i no ens mullem.
- No, perquè a la sorra els nens ho destrossaran.
- (mestra): Ho podem fer i els demanem que no ho destrossin.

**Taula 7. Diàleg per a la planificació de la construcció al pati.**

Alguns nens primer tracen i dibuixen circumferències amb la pala per marcar on col·locaran els pals, d'altres fan muntanyes de sorra i claven els pals, d'altres fan forats per tal de fixar-los, etc. Es garanteix l'espai i el temps necessari perquè cadascú faci el seu procés i utilitzi les pròpies estratègies, i finalment expressen el que han fet.

DOCUMENTACIÓ








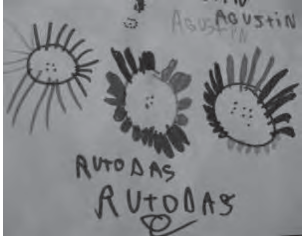

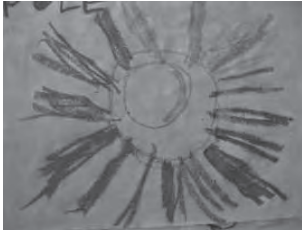
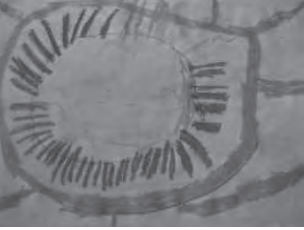
- Vam recollir pals i vam fer una rotonda i vam excavar amb la pala.
- Amb la pala vam fer una volta i vam fer una rodona.
- Perquè gires, gires, i surt una rodona.
- Amb el pals vam construir una rotonda.
- Els pals els posàvem tots rectes, com una fila, però no era recta, eh!, era rodona.
- Sembla un sol!

|               |  |
|---------------|--|
| INTERPRETACIÓ | <p><b>Continguts matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Geometria:</i> construcció de línies corbes (obertes i tancades); transformacions geomètriques (girs).</li> </ul> <p><b>Processos matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Resolució de problemes:</i> aplicació d'estratègies diverses per construir una escultura; expressió oral de les estratègies usades.</li> <li>— <i>Raonament i prova:</i> argumentació intuïtiva de la forma de construir una circumferència.</li> <li>— <i>Representació:</i> visual (amb materials) d'una circumferència.</li> </ul> |
|---------------|--|

**Taula 8. Documentació i interpretació dels continguts i els processos matemàtics que usen els nens en la construcció de l'escultura.**

Un altre dia decidim representar la rotonda de pals de colors amb retoladors. A l'hora de fer-ho, se'ns presenta el repte de reproduir-la seguint el mateix ordre de colors que el model original; per això ens cal recordar i identificar entre tots quin és aquest ordre. Després d'observar directament la construcció, a l'aula intentem verbalitzar quin és aquest ordre, per tal de reproduir-lo seguint el mateix model. Primer utilitzem uns pals de colors que tenim a l'aula, i després ampolles de colors. Finalment, fem la reproducció gràfica amb els retoladors.

|              |  |
|--------------|--|
| DOCUMENTACIÓ |      |
|--------------|--|

|               |  |
|---------------|--|
| DOCUMENTACIÓ  | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Representació gràfica:</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;">     </div> |
| INTERPRETACIÓ | <p><b>Continguts matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Lògica</i>: classificació per colors.</li> <li>— <i>Geometria</i>: línies rectes i corbes; transformacions geomètriques (girs).</li> </ul> <p><b>Processos matemàtics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Resolució de problemes</i>: aplicació d'estratègies diverses per representar dades a partir de materials.</li> <li>— <i>Representació</i>: visual (amb materials) i gràfica (en el paper).</li> </ul>  |

**Taula 9. Documentació i interpretació dels continguts i els processos matemàtics que usen els nens en la representació de l'escultura.**

## Conclusions

En primer lloc, cal assenyalar que en l'experiència descrita es dona la connexió més important en els primers aprenentatges matemàtics, que és l'existent entre les matemàtiques intuïtives que els nens aprenen a través de les seves experiències, en el context de pràctiques informals, i les matemàtiques més formals que s'aprenen a l'escola. Aquestes matemàtiques intuïtives i informals són, d'acord amb els plantejaments del NCTM (2000), una base fonamental per anar desenvolupant el pensament matemàtic durant les primeres edats d'escolarització.

A través de la documentació de les accions que els nens han portat a terme i de la interpretació posterior dels continguts i els processos matemàtics que s'han posat en joc durant aquestes accions, s'ha evidenciat que els infants aprenen i usen continguts referents als diferents blocs de contingut matemàtic:

- Lògica: els colors i la seva classificació.
- Nombres i operacions: els quantificadors i les quantitats elementals, l'enumeració, la comparació de quantitats, etc.
- Geometria: les propietats geomètriques de formes diverses (la línia recta, la línia corba, les figures planes, etc.).
- Mesura: la longitud (curt i llarg), l'ús d'unitats per a la mesura del temps (el rellotge de sorra), etc.
- Estadística i probabilitat: el recull de dades significatives, l'organització en taules, la representació i la interpretació en diagrames de barres (a través de materials diversos i en el paper) i la posterior interpretació.

Com ja s'ha indicat en la introducció, l'aspecte probablement més innovador de l'experiència descrita és que, d'una manera prèviament planificada per la mestra, els nens aprenen aquests diversos continguts a través dels processos matemàtics. Així, la gestió de la mestra ha afavorit:

- La resolució de problemes: a través del plantejament de reptes, de la recerca d'estratègies i tècniques de resolució, o bé mitjançant l'expressió del procés de resolució i del resultat, entre altres aspectes.
- El raonament i la prova: la formulació de bones preguntes ha afavorit que els nens argumentin i justifiquin les seves accions, i que algunes vegades les comprovin.
- La comunicació: s'han promogut dos aspectes fonamentals de la comunicació a l'aula de matemàtiques — l'ús de llenguatge matemàtic cada vegada més ajustat i aprendre a escoltar els altres — a través de la interacció entre els nens, i entre els nens i la mestra.
- Les connexions: els nens han pogut connectar les seves experiències informals amb les matemàtiques més formals. Així mateix, s'han impulsat les connexions entre diferents tipus de continguts, entre els continguts i els processos i, naturalment, entre les matemàtiques i l'entorn immediat.
- La representació: atès que una de les finalitats de les matemàtiques és precisament la modelització de la realitat, s'han impulsat diversos tipus de representacions ajustades als nens de les primeres edats (a través de materials manipulables diversos, dibuixos, etc.).

Aquestes conclusions referents als aprenentatges que han adquirit els infants són fruit de l'observació sistemàtica, la documentació de les accions a través de transcripcions i fotografies

i la posterior interpretació dels continguts i els processos matemàtics que s'han posat en joc durant l'experiència descrita. En aquest sentit, cal tenir present que en els processos d'interpretació de les accions dels nens pot produir-se un efecte que Brousseau (2007) va anomenar «l'efecte Jourdain», que té lloc quan s'intel·lectualitzen i se sacrilitzen les respostes i els comportaments dels nens per conèixer indicis de coneixement matemàtic, encara que aquestes respostes i comportaments tinguin causes, motivacions i significats trivials. En altres paraules, pot passar que qui interpreta vegi matemàtiques pertot arreu, mentre que els nens simplement estiguin jugant i no percebin enlloc els elements matemàtics que observa l'adult. Per evitar aquest efecte, és imprescindible que en les propostes educatives hi hagi una planificació prèvia i una gestió adequada per part del professorat que consideri els continguts a treballar i els processos a través dels quals treballar-los. En combinar-se els continguts i els processos, es generen noves mirades que posen l'accent no solament en el contingut i el procés, sinó, i especialment, en les relacions que s'estableixen entre ells.

En definitiva, aquest nou plantejament curricular implica partir d'un enfocament molt més globalitzat que no es limiti als continguts d'una única àrea, sinó que comporti treballar d'una manera integrada, explorant com es potencien i usant-los sense prejudicis. A més, exigeix treballar per afavorir l'autonomia mental de l'alumnat, 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. 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, facilitant així l'adquisició progressiva de l'alfabetisme i la competència matemàtica.

## Bibliografia

Alsina, À. (2011). *Aprender a usar las matemáticas. Els processos matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil*. Vic: Eumo.

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

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Guzmán, M. de (2001). Tendencias actuales de la educación matemática. *Sigma*, 19, 5-25.

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va.: The National Council of Teachers of Mathematics.

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

