

## LA CONVERSA DE MATEMÀTIQUES A PRIMÀRIA

**Teresa Serra Santasusana**

Mestra fundadora i exdirectora de l'Escola Vila Olímpica, [tserra@xtec.cat](mailto:tserra@xtec.cat)

### Resum de la comunicació

La finalitat de la comunicació és posar en valor la conversa de matemàtiques a la classe entre els nens i nenes i la mestra, com un recurs que facilita l'expressió, construcció i representació del coneixement matemàtic. Alhora esdevé un instrument per avaluar l'avenç de la competència matemàtica dels infants i de la tasca docent a través d'una mirada reflexiva. En aquest sentit es presenta la Pauta d'Observació de la Conversa Matemàtica a Educació Primària.

**PARAULES CLAU:** CONVERSA, AVALUACIÓ REPRESENTACIÓ.

Aquests materials estan sota una llicència

Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

## INTRODUCCIÓ

En la meva experiència com a mestra de primària, des de sempre, d'una manera intuïtiva li he donat un valor i consegüentment un lloc prevalent a parlar amb els nens i nenes de matemàtiques. M'ha semblat enriquidor donar-los-hi la paraula perquè ells expressin el seu pensament matemàtic. Quan ells parlen, construeixen i jo puc entendre millor quins són els seus processos d'elaboració i ajudar-los i, facilitar que entre ells s'ajudin encara més.

La intuïció de la mestra, que ha emprat des de fa molt temps aquest recurs de la conversa de matemàtiques, m'ha portat a fer-ne un anàlisi acurat per tal d'esbrinar d'una forma més objectiva la bondat d'aquesta manera de fer a la classe, així com d'elaborar una pauta d'observació de la conversa de matemàtiques.

La presentació la duré a terme tot intentant respondre preguntes que m'he fet sobre la gestió de l'aula quan hi incorporem la conversa de matemàtiques i analitzant una conversa en específic.

## PRIMERA PREGUNTA

### **Com pot ajudar a millorar el desenvolupament de la competència matemàtica en els nens i les nenes la conversa de matemàtiques a la classe? Una mirada als teòrics**

A l'Educació Primària es genera i es fonamenta l'actitud d'obertura cap a la integració d'un nou llenguatge simbòlic i sintètic, el matemàtic, per comprendre millor el món.

L'ús de la conversa, acompanyada de l'experimentació i de les representacions pròpies del llenguatge matemàtic pot esdevenir de gran ajuda i consegüentment de bastida en la incorporació del llenguatge simbòlic en les primeres etapes. El procés de representació, de traducció d'anada i tornada, és un camí complex que cal mimar-lo i acompanyar-lo, perquè tingui significat per a cada nen i nena, perquè només així el llenguatge matemàtic esdevindrà funcional i simbòlic, sempre dins de la concepció de l'aprenentatge socio-constructivista, on aprendre és el resultat de la interacció amb els altres i de la reflexió personal.

Les converses en les que s'exploren les idees matemàtiques, des de diferents perspectives, ajuden als participants a compartir el que pensen i a establir connexions, quan entenem l'aula com una comunitat d'aprenentatge. Els alumnes que s'involucren en discussions per a justificar solucions, especialment quan hi ha desacord, arriben a una millor comprensió matemàtica a mesura que intenten convèncer als seus companys dels seus punts de vista. Aquesta activitat contribueix al desenvolupament del llenguatge per expressar les idees matemàtiques i contribueix, alhora, a apreciar la necessitat de la precisió del llenguatge. (Hatano, Inagaki, 1991)

Hufferd,-Ackles, Fuson i Sherin (2004) defineixen quatre nivells de complexitat en el desenvolupament de la conversa de matemàtiques de l'alumnat amb el mestre/a en la comunitat d'aprenentatge que és l'aula. Nivells que prendré com a referència quan analitzi les converses de matemàtiques a l'aula.

- **Nivell 0** : Classe tradicional, directiva, l'alumnat dona respostes breus
- **Nivell 1**: La mestra comença a centrar l'atenció en el pensament matemàtic de l'alumnat. La mestra juga el paper central en la comunitat d'aprenentatge de matemàtiques.

- **Nivell 2:** La mestra modela i ajuda l'alumnat a assumir nous rols. Creix el co-ensenyament i el co-aprenentatge entre alumnes mitjançant la conversa.
- **Nivell 3:** La mestra actua com a co-mestra i co-aprenent. La mestra gestiona tot el que passa a la classe. La mestra està a punt per ajudar, però d'una forma més perifèrica, menys directiva.

## SEGONA PREGUNTA

### Per parlar de matemàtiques, quines activitats hem de triar?

La conversa de matemàtiques requereix temps per dur-la a terme, per tant cal fer una tria acurada de les activitats que generin debat que haurien de :

- centrar-se en coneixements matemàtics rellevants
- ser obertes
- fomentar l'experimentació
- fomentar un pensament complex i no només algorísmic que comporti contrast
- requerir transferència de coneixements
- connectar-se amb representacions matemàtiques
- demanar autoregulació (presa de decisions)
- acollir la iniciativa dels infants

Un exemple: *Els Camins Escolars dels nens i nenes de 6è*

És l'estudi sobre els recorreguts i els mitjans de transport utilitzats pels nens i nenes per anar i tornar de l'escola. El projecte és pluridisciplinari amb l'objectiu final de redactar un article sobre aquest tema per a la revista de l'escola, per la qual cosa es necessari disposar d'una bona organització de les dades relatives als Camins Escolars dels alumnes.

El centre temàtic de l'activitat és la conversa al voltant de la resolució d'un problema, estrictament matemàtic, per a l'alumnat de 6è curs de primària:

*Com transformar en percentatges les dades obtingudes sobre els Camins Escolars en forma de fraccions ?*

Aquesta activitat es centra en el reconeixement i ús de les relacions entre fraccions, decimals i percentatges i en la cerca de procediments que relacionin l'expressió de fraccions en forma decimal i en forma percentual. Les relacions entre les diferents expressions dels nombres racionals estan molt vinculades amb la idea d'equivalència, que és un concepte que comporta complexitat. És en aquest sentit que es fomenta la representació gràfica mitjançant la recta numèrica, com ajuda didàctica i com a representació pròpiament matemàtica. Al mateix temps es relaciona l'expressió fraccionària i decimal amb els percentatges donada la seva funcionalitat a l'hora de representar dades relatives a un estudi de camp sobre un determinat tema.

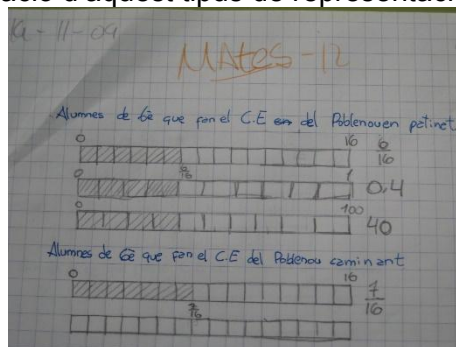
## TERCERA PREGUNTA

### Com organitzar la classe, perquè la conversa de matemàtiques flueixi?

- Treballar en petits grups heterogenis perquè faciliten el contrast i la interacció.



- Utilitzar la recta numèrica com una representació que facilita la comprensió del problema i la incorporació d'aquest tipus de representació matemàtica.



- Donar veu als diferents petits grups dins de la classe sobre els processos emprats en la resolució i discutir-los.



### Com guiar la conversa?

Com a mestra, tal com assenyalo a la introducció, la intuïció ha estat una eina de gran utilitat, que defenso, perquè sovint quan som dins de la classe ens aporta molta llum immediata, tanmateix l'estudi rigorós, en aquest cas de la conversa, m'ha permès confirmar i descobrir nous criteris per guiar-la de forma adequada que es poden agrupar en:

- **Preguntes.** Fer preguntes que provoquin el pensament i fomentin el diàleg (preguntes obertes, amb perspicàcia, que posin de rellevància dades essencials). Fomentar que els nens i nenes formulin preguntes a la mestra/e i als companys.
- **Expressió del Coneixement Matemàtic.** Utilitzar la recapitulació, l'exhortació, la reformulació per tal de fomentar que els alumnes comuniquin les idees pròpies. Sol·licitar la descripció i l'explicació dels processos realitzats. Facilitar el contrast de diferents resolucions. Fomentar l'ús de

representacions diverses, verbals, gràfiques, amb material i la seva relació. Sovint els infants necessitaran de l'experimentació amb els materials per fer explícit el seu coneixement matemàtic i el procés de pensament.

- **Font de les Idees Matemàtiques.** Utilitzar les idees de l'alumnat com a guia per al desenvolupament de l'aprenentatge. Relacionar les idees dels alumnes amb els objectius planificats. Analitzar els errors i tractar-los com a oportunitats per aprendre. Fomentar que l'alumnat exposi al·legacions i conjetures.
- **Responsabilitat de l'Aprenentatge.** Donar temps als nens i les nenes per pensar i parlar. Encoratjar l'alumnat a l'aprenentatge. Actuar analitzant el context concret, oferint ajuda, deixant vèncer dificultats, proposant reptes... Fomentar la co-responsabilitat mitjançant: redir el que un altre ha dit, sol·licitar acords i desacords justificats, fomentar l'ajuda entre iguals, acceptar suggeriments. La finalitat resideix en posar en el centre de la responsabilitat de l'aprenentatge a l'infant.

## QUARTA PREGUNTA

### I en acabar la conversa, com avaluo?

La reflexió sobre la feina feta com a mestres és una de les tasques que ens ofereix més enriquiment i aprofundiment sobre el nostre coneixement, en aquest context caldria que penséssim entorn a:

- Constatar els aspectes que han resultat sorprenents tant pel que fa a les aportacions dels alumnes, com pel que fa a les pròpies.
- Contrastar els continguts matemàtics planificats amb els que han emergit a la conversa. Retornant a l'exemple, assenyalo els continguts que la conversa de forma natural ha incorporat (ombrejats)

<b>Idees matemàtiques presents a la conversa de 6è relacionades amb els continguts i els processos del currículum de matemàtiques</b>	
<b>Processos /Blocs contingut</b>	<b>Numeració i càlcul.</b>
<i>Resolució de problemes</i>	Cerca de procediments que relacionin fraccions, decimals i percentatges.
<i>Raonament i prova</i>	<p>Establiment de supòsits que facilitin la cerca de relacions entre fraccions, decimals i percentatges.</p> <p>Establiment d'al·legacions i de conjetures relatives a la relació entre decimals i percentatges.</p> <p>Ús de les equivalències bàsiques entre fraccions i decimals: <math>1=1/1=2/2</math>; <math>0.5=1/2=...</math>, <math>0.1=1/10=...</math>, <math>0.2=2/10=...</math> com a referents per establir d'altres relacions.</p>

	<p>Aproximació dels decimals i dels percentatges sobre la recta.          Ordenació de decimals i percentatges.          Reflexió sobre la multiplicació i divisió de decimals per la unitat seguida de zeros.</p>
<i>Comunicació i representació</i>	<p>Discussió sobre el concepte d'unitat relatiu a les fraccions, decimals i percentatges.          Discussió sobre la construcció de rectes numèriques que representin la relació de fraccions, decimals i percentatges:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Col·locació dels extrems de la rectes</li> <li>- Longitud de les rectes</li> <li>- Divisions de les rectes</li> <li>- Relació entre les rectes de les fraccions, dels decimals i dels percentatges.</li> </ul> <p>Descripció dels processos emprats per relacionar fraccions, decimals i percentatges.          Justificació dels processos emprats per relacionar fraccions, decimals i percentatges.</p>
<i>Connexió</i>	<p>Relació de les fraccions, decimals i percentatges mitjançant la representació sobre la recta numèrica.          Relació de les fraccions, decimals i percentatges mitjançant l'ús de les operacions de dividir i multiplicar.          Connexió entre diferents procediments per relacionar decimals i percentatges</p>

**Taula 1. Relació dels continguts matemàtics planificats amb els continguts matemàtics presents a la conversa**

No és tracta d'una situació peculiar, on gràcies a la conversa s'han fet explícits continguts matemàtics no planificats, és consubstancial al fet de conversar. Les aportacions noves provenen dels infants, però és la mestra qui va prenent les decisions oportunes en el desenvolupament del diàleg dins de l'aula. En definitiva va destriant quines recull i estira i quines deixa aturades.

- Reformular i ajustar les pròpies accions i decisions.
- Analitzar i registrar algunes aportacions de l'alumnat amb els nivells de competència matemàtica.

### **Pauta d'observació de la conversa de matemàtiques a Educació Primària**

La finalitat de la creació de la pauta rau en el fons d'aquesta comunicació, la voluntat expressa de valorar de forma més objectiva el desenvolupament de la conversa de matemàtiques, tant des de la perspectiva de les accions de la mestra, com de les dels

infants. En aquest sentit es pot prendre i utilitzar com un instrument d'avaluació formadora, en la mida que recull dades qualitatives, de la tasca docent i dels desenvolupament de la competència matemàtica.

Es prenen com a punt de partida els nivells de conversa definits per Hufferd,-Ackles, Fuson i Sherin (2004). La pauta s'estructura d'acord amb els quatre blocs a tenir en compte a l'hora de guiar la conversa de matemàtiques presentats anteriorment: **Preguntes, Expressió del coneixement matemàtic, Font de les idees matemàtiques i Responsabilitat de l'aprenentatge**. Es defineixen dues pautes paral·leles, una centrada en les accions de la mestra i l'altra en la dels infants. Ambdues s'expressen en blocs, categories i indicadors d'actuació.

<b>CATEGORIES DE LA PAUTA D'OBSERVACIÓ DE LA CONVERSA DE MATEMÀTIQUES. EDUCACIÓ PRIMÀRIA. PROFESSORAT</b>	<b>CATEGORIES DE LA PAUTA D'OBSERVACIÓ DE LA CONVERSA DE MATEMÀTIQUES. EDUCACIÓ PRIMÀRIA. ALUMNAT</b>
<b>BLOC 1: PREGUNTES</b>	<b>BLOC 1: PREGUNTES</b>
<p>La mestra fa preguntes, expressions o actuacions que regulen la interacció</p> <p>La mestra formula preguntes o expressions que fomenten el coneixement</p> <p>La mestra formula preguntes o expressions que fomenten la col·laboració</p>	<p>Els alumnes responen o intervenen per iniciativa de la mestra</p> <p>Els alumnes intervenen per iniciativa pròpia</p> <p>Els alumnes donen respostes diferents</p> <p>Els alumnes suggereixen: preguntes, problemes, justificacions, aclariments</p>
<b>BLOC 2: EXPRESSIÓ DEL PENSAMENT MATEMÀTIC</b>	<b>BLOC 2: EXPRESSIÓ DEL PENSAMENT MATEMÀTIC</b>



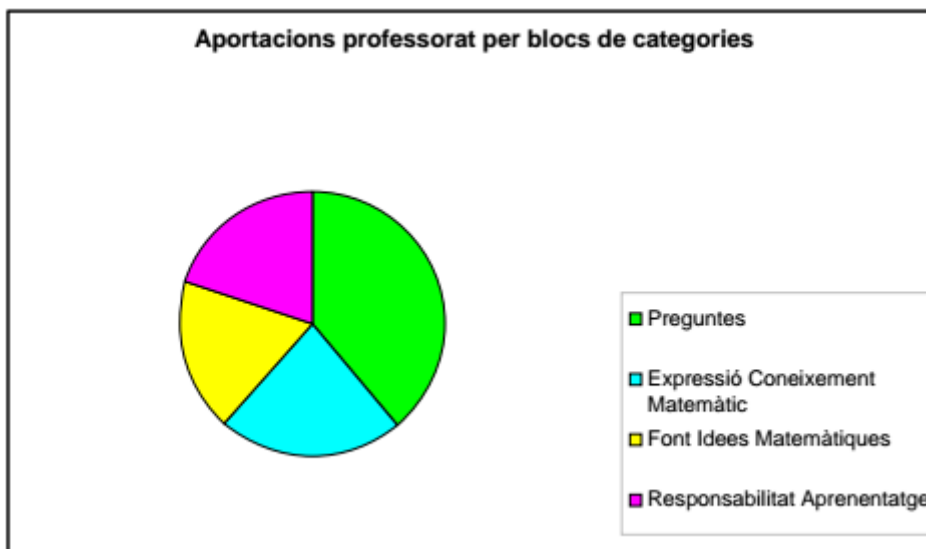
<p>La mestra/e és el centre d'atenció de l'expressió del pensament matemàtic</p> <p>La mestra fomenta l'aparició de diferents expressions verbals del pensament matemàtic dels alumnes</p> <p>La mestra fomenta l'aparició de diferents representacions del pensament matemàtic dels alumnes a través del material manipulable</p> <p>La mestra fomenta l'aparició de diferents representacions del pensament matemàtic dels alumnes mitjançant els gràfics, diagrames o llenguatge simbòlic</p> <p>La mestra fomenta el contrast de diferents expressions del pensament matemàtic dels alumnes.</p>	<p>El centre d'atenció són les respostes finals dels alumnes</p> <p>Els alumnes comuniquen els seus processos de resolució verbalment</p> <p>Els alumnes comuniquen els seus processos de resolució utilitzant diferents representacions no només verbals</p> <p>Els alumnes justifiquen els processos de resolució</p>
<p><b>BLOC 3: FONT DE LES IDEES MATEMÀTIQUES</b></p>	<p><b>BLOC 3: FONT DE LES IDEES MATEMÀTIQUES</b></p>
<p>La mestra és la font de les idees matemàtiques.</p> <p>La mestra fa emergir les idees matemàtiques a través de recollir les aportacions dels alumnes</p> <p>La mestra fa emergir les idees matemàtiques a través de contrastar les aportacions dels alumnes</p> <p>La mestra fa emergir les idees matemàtiques a través d'analitzar els errors dels alumnes</p> <p>La mestra condueix les lliçons de matemàtiques a partir de recollir les idees dels alumnes mitjançant comentaris, justificacions o recapitulacions</p>	<p>Els alumnes imiten la mestra/e quan parlen de matemàtiques</p> <p>Els alumnes aporten algunes idees pròpies quan parlen de matemàtiques</p> <p>Els alumnes aporten propostes d'avenç del coneixement matemàtic</p> <p>Els alumnes contrasten idees matemàtiques</p>
<p><b>BLOC 4: RESPONSABILITAT DE L'APRENTATGE</b></p>	<p><b>BLOC 4: RESPONSABILITAT DE L'APRENTATGE</b></p>



<p>Les actuacions de la mestra mostren la seva responsabilitat en l'aprenentatge dels alumnes</p> <p>Les actuacions de mestra fomenten la co-responsabilitat de l'aprenentatge amb els alumnes</p>	<p>Els alumnes mostren poca responsabilitat o iniciativa en el seu aprenentatge</p> <p>Els alumnes mostren co-responsabilitat en el seu aprenentatge</p>
--	--

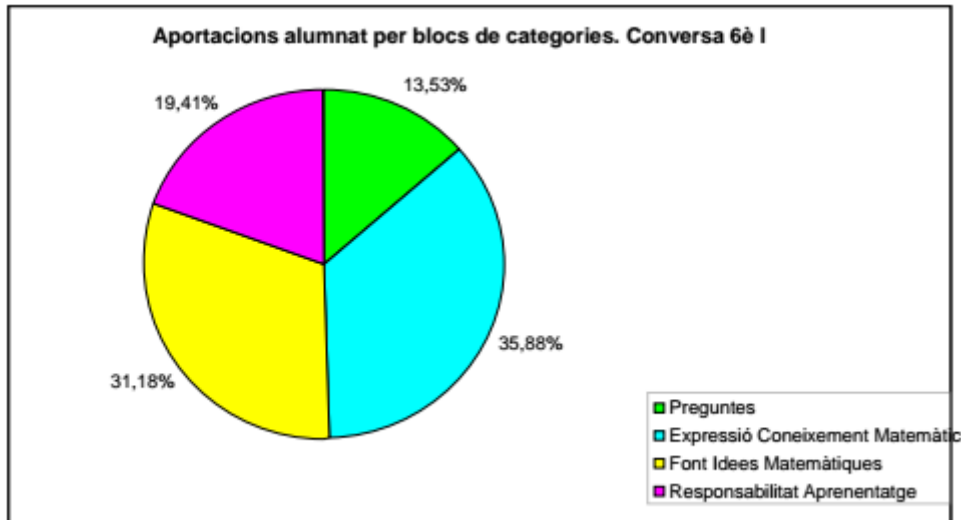
**Taula 2: Categories de la Pauta d'observació de la conversa de matemàtiques. Educació primària. Professorat i Alumnat**  
**Anàlisi de la conversa sobre els camins escolars**

A través de l'ús de la Pauta d'observació de la conversa es conclou que:



El bloc de Preguntes destaca clarament per damunt dels altres. La categoria predominant dins d'aquest bloc, molt per damunt de les altres és **la mestra formula preguntes o expressions que fomenten el coneixement**

El segon bloc remarcable és Responsabilitat de l'aprenentatge i la categoria més freqüents és: **les actuacions de la mestra fomenten la co-responsabilitat de l'aprenentatge amb els alumnes**



Pel que fa a l'anàlisi de les aportacions de l'alumnat hi ha dos blocs que destaquen molt per igual: Expressió del Coneixement Matemàtic i Font de les idees matemàtiques.

Pel que fa al primer és considerable la presència de la categoria **els alumnes mostren co-responsabilitat en el seu**, mentre que en relació al bloc Font de les idees matemàtiques són destacables dues categories: **els alumnes aporten idees pròpies quan parlen de matemàtiques** i **l'expressió del pensament matemàtic el centre són les respostes dels alumnes**.

Es pot concloure que aquesta conversa se situa en el nivell 2 de complexitat del desenvolupament de la conversa definit per Hufferd,-Ackles, Fuson i Sherin (2004) . *La mestra modela i ajuda als alumnes a assumir nous rols. Creix el co-ensenyament i el co-aprenentatge entre alumnes mitjançant la conversa.*

## CONCLUSIONS

El currículum de matemàtiques per a l'Educació Primària considera que la comunicació i representació dels resultats i processos que realitzen els infants en el procés d'aprenentatge és un dels components de la competència matemàtica. És en aquest marc on s'inscriu la importància de la conversa de matemàtiques a la classe, entre la mestra/e i l'alumnat

Focalitzar l'interès en la conversa de matemàtiques entre l'alumnat i la mestra pot esdevenir una ajuda per a les nenes i nens i per a la mestra. Per als aprenents, la conversa pot esdevenir un pont cap la comprensió i representació, tot fent ús del llenguatge matemàtic, alhora que pot afavorir la connexió i transferència de conceptes matemàtics. Per als docents la conversa es pot convertir amb una eina que afavoreix l'ajuda pedagògica, ja sigui de la pròpia mestra, o dels companys de classe, i alhora pot utilitzar-se com a instrument d'autoavaluació de la docència i d'avaluació de l'alumnat.

La conversa de matemàtiques a la classe cobra el seu màxim sentit dins d'un context de comunitat d'aprenentatge, on nens i nenes i mestra avancen conjuntament en el coneixement matemàtic mitjançant les interaccions verbals sobre activitats matemàtiques, que esdevinguin reptes (Serra, 2008).

És necessari però, un bon guiatge de la conversa, a més a més de la planificació d'activitats que portin els alumnes a fer matemàtiques. La gestió de l'aula per part de la mestra durant la conversa esdevé fonamental. Els blocs de categories, definits en la Pauta d'observació de la Conversa de Matemàtiques, Preguntes, Expressió del Coneixement Matemàtic, Font de les idees Matemàtiques i Responsabilitat de l'aprenentatge, conjuntament amb les categories i indicadors, poden ser un patró a considerar tant per obtenir recursos concrets d'actuació a l'aula, com per avaluar la pròpia metodologia emprada.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J., Giménez, J., Torra, M. (1995). *Ensenyar matemàtiques*. Barcelona: Graó
- Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya (2015). *Currículum d'Educació Primària. Matemàtiques*. Barcelona. <http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/primaria/> (consultat gener 2016)
- Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya (2013). *Competències bàsiques de l'àmbit matemàtic. Educació Primària*. Barcelona. <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/primaria/prim-matematic.pdf> (consultat gener 2016)
- Hatano, G. i Inagaki, K. (1991). Sharing Cognition through Collectives Comprehension Activity. *Perspectives on Socially Shared Cognition* Washington, DC: American Psychological Association
- Hufferd-Ackles, K; Fuson, K; Sherin, M (2004). Describing Levels and Components of Math-Talk Learning Community. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35, 81-116
- OCDE (2003). *The PISA 2003. Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París: OCDE
- Serra, T. (2008). Fent i parlant aprenem amb els altres. *Àmbits de Psicopedagogia*, 24, 24-29.
- Serra, T. (2010). La conversa de Matemàtiques: Una eina per a la millora de la competència matemàtica de tot l'alumnat de l'Educació Primària. Llicència Retribuïda. Modalitat A. Departament d'Educació
- Serra, T. (2011). *Parlant de Matemàtiques per aprendre'n*. Barcelona. Rosa Sensat
- Serra, T. (2012). La conversa de matemàtiques a l'Educació Primària: una eina per aprendre. *Àmbits de Psicopedagogia*, 36, 24-34