

# Llengua i comunicació a les matemàtiques

**Manuel Sánchez-Cano**

Universitat de Barcelona

**Marta Gràcia**

Facultat de Psicologia, Universitat de Barcelona

Institut de Recerca en Educació, Universitat de Barcelona

## Resum

L'article destaca les connexions entre la llengua i la comunicació amb totes les matèries d'aprenentatge. El text es centra en el seu ús a les matemàtiques. Després de preguntar-nos per a què promovem la conversa en el context matemàtic, oferim criteris i exemples de com portar a la pràctica un treball pedagògic que ens faci conscients del doble vessant de l'aprenentatge dels continguts matemàtics simultani al desenvolupament del llenguatge. És a dir, al temps que s'aprèn matemàtiques s'adquireix llenguatge i, alhora, el llenguatge esdevé la porta d'accés al raonament matemàtic. Per això cal aprofitar les sinergies de compartir els criteris pensats per a l'elaboració de textos expositius i argumentatius o la implicació de les funcions comunicatives en les tasques matemàtiques.

**Paraules clau:** Metodologia conversacional, llengua i comunicació, funcions comunicatives, exponents lingüístics.

## Abstract

This article points out the connections between language and communication within all the areas of learning. The text focus the attention on their use in maths. After questioning the reasons why we promote the conversation in maths context, we give criteria and show out how to put in practice a pedagogical work that clarifies the twofold learning of maths contents and simultaneously the language acquisition. Indeed, at the time that student learns maths, develops his language and at the same moment, language becomes the door to maths reasoning. For that reason, synergies to share criteria in text elaboration like narrative or argumentative texts and communicative functions in maths tasks are needed.

**Keywords:** Conversation methodology; language and communication; communicative functions; linguistic examples.

## Introducció

Un dels tòpics que acompanya aquesta disciplina és que el treball de les matemàtiques ha d'anar lligat a actituds com la reflexió, el silenci, la profunditat, la concentració personal i – en certa manera – al treball solitari que emana de la necessitat de no perdre ni una coma en la resolució dels problemes matemàtics. Per contra, davant aquest panorama, nosaltres venim a dir que cal parlar a la classe de “mates” i, encara més, que cal parlar per aprendre matemàtiques. Què volem dir amb això? Esperem que a través

d'aquestes línies puguem donar raó dels beneficis de l'ús de la llengua oral i, més concretament, de la metodologia conversacional com una eina a tenir en compte en el desenvolupament dels diferents continguts d'aprenentatge i, en el cas que ens ocupa, dels continguts matemàtics (Gràcia, Galván-Bovaira, & Sánchez-Cano, 2017)

## **Per a què la conversa a la classe de matemàtiques?**

La primera resposta a aquesta qüestió podria ser una nova pregunta: I per què no? L'oralitat és una eina de raonament discursiu en la resolució de les qüestions matemàtiques que, a més, dóna entrada als diversos gèneres lingüístics com l'expositiu i l'argumentatiu.

Des d'una perspectiva interaccionista, Sfard, Nesher, Streefland, Cobb, & Mason, (1998) descriuen els alumnes que es troben immersos en la resolució d'un problema matemàtic, com un equip de “*petits investigadors*”, intrigats en els itineraris que han de seguir, les operacions que han de fer i, a l'hora, es comporten com un grup de treball on els diferents membres argumenten, contra argumenten i arriben a acords sobre els millors camins per emprendre l'aventura. Així, els nostres “*joves investigadors*” s'impliquen en un intens intercanvi verbal en forma de conversa per a prendre les decisions que hagin de menester i dur a terme els objectius que hagin acordat. D'altra banda, l'aventura de participar en el grup de recerca requereix que els diferents membres s'han d'explicar coses els uns als altres contínuament. Explicar, tal com diu Bishop (1999), rau sota la base de descobrir les relacions subjacents entre conceptes o fenòmens, trobar els punts comuns entre ells i exposar-los de manera que l'interlocutor pugui entendre'ls. Així doncs, parlar per a explicar requereix un procés d'aprenentatge i entrenament que posa en joc diferents mecanismes cognitius i comunicatius.

Krummheuer (2007) entén aquest entorn de treball com una mena “d'*interactional arena*”; terme que ens pot recordar una mica l'escenari de competicions esportives, com una àrea d'acció, de planificació i d'experimentació i que es caracteritza pel clima que es crea quan els participants entren en joc, ja que el procés interactiu es crea a partir del moviment. Aleshores, la motivació, les hipòtesis de treball que es posen en comú, el tempteig que poden fer quan s'anticipen solucions, la presa de decisions i els passos endavant que endeguen són el que delimiten el terreny de joc i el partit que juguen.

## **Com aprendre i com ensenyar a usar la conversa en les tasques matemàtiques**

Cercar activitats interessants i motivadores és la clau de volta de, gairebé, tots els

plantejaments educatius. Un bon problema comença amb una bona pregunta i aquesta ha de ser captivadora. L'interès i la motivació depenen, en gran mesura, que es tracti d'activitats que connectin amb els interessos de l'alumne i que l'ajudin a entendre millor la realitat que els envolta, així com a guanyar en competència a l'hora de solucionar les tasques de la vida quotidiana (Coll, 2010). Aleshores, doncs: què és un bon problema?

Clements (2001), entén que un bon problema ha de seguir, aquests criteris:

- Ser significatiu per als estudiants.
- Estimular la seva curiositat tant envers el domini matemàtic, com no matemàtic i no tan sols a obtenir un resultat.
- Relacionar el coneixement que ja tenen els estudiants sobre les matemàtiques i sobre el món i proposar-los el repte d'aprofundir i ampliar els coneixements.
- Animar els estudiants a hipotetitzar solucions.
- Convidar-los a prendre decisions.
- Relacionar les teories matemàtiques amb el funcionament de l'entorn.
- Obrir discussions amb els participants, des del punt de vista que no hi ha una única solució ni una única manera d'expressar-la.
- Comprometre'ls a continuar amb la recerca i la generació de nous problemes i qüestions.

En aquest context, cal pensar en iniciatives que vagin més enllà de “seguir el llibre de matemàtiques”, omplir quaderns i fitxes d'exercicis o adherir-se a aquelles metodologies molt sistemàtiques i molt estructurades que garanteixen que l'alumne que les segueix assolirà l'excel·lència matemàtica.

De fet, l'alumne, abans d'entrar a l'escola, ja porta un bagatge d'experiència del que podríem entendre com una matemàtica informal que de cap manera podem passar per alt. Al contrari, cal ajudar-lo a fer-se conscient dels conceptes que ja utilitza de manera informal i anar més enllà. Aleshores, la funció del professor és, en primer lloc, observar el procés que duu a terme l'alumne i, en el seu cas, introduir pistes o estratègies per ajudar-lo a avançar. En aquest mateix sentit, Kamii (1985) afirma que el nen, en certa mida, reinventa l'aritmètica per construir els nombres i les operacions. Raó de més per a apostar decididament per un procés d'interacció en el que la conversa entre els mateixos alumnes i entre ells i el docent ocupin un paper primordial.

## L'argumentació a les matemàtiques

Ben mirat, la resolució d'un problema matemàtic, no deixa de ser un text argumentatiu en el qual l'alumne ha de jerarquitzar les dades i les raons que el porten a emprendre unes operacions i no unes altres i utilitzar els connectors lingüístics que embasten els diferents elements que el condueixen a l'objectiu proposat: *Ens plantejem, ens demanen*

*com podem, quants falten/sobren, però abans, aleshores, primer de tot, després de, per tant, el resultat final, en conseqüència, cal distingir, un cop analitzat, amb aquestes dades, etc.* Connectors que cal dosificar segons el nivell i la naturalesa del problema, però que en tots els casos cal emprar i, òbviament, cal ensenyar el seu ús.

Són diversos els treballs que aprofundeixen les relacions que es donen entre argumentació i educació (Pérez-Echeverría, Postigo & García-Mila, 2016) o l'argumentació a les ciències (Sánchez-Mejía, González Abril & García-Martínez, 2013; Archila, 2013) i fins i tot, l'argumentació a la classe de matemàtiques (Jiménez-Espinosa & Pineda, 2013) En termes generals, insisteixen en l'aspecte de comunicació i desenvolupament lingüístic i, d'una altra banda, en el potencial de cara al desenvolupament cognitiu. A més d'insistir en el valor de la discussió, el debat i l'intercanvi comunicatiu que transforma la visió de l'alumne de receptor a productor de pensament, els esmentats autors remarquen la importància de l'argumentació en el desenvolupament de la capacitat cognitiva.

Resulta il·lustradora la referència de Toulmin (citada a Chamizo-Guerrero, 2007) segons la qual,

“[...] les ciències – en general - constitueixen cultures en transformació permanent donat que es fonamenten en la generació de preguntes i problemes, invenció d'explicacions, establiment d'eines conceptuals i utilització d'elements tecnològics; amb un fort caràcter evolutiu que implica entendre la racionalitat lligada a la flexibilitat intel·lectual o disponibilitat de canvi i que aprendre ciències és fer-se seu el conjunt cultural, compartir significats, prendre postures crítiques i canviar (Toulmin, citat a Chamizo-Guerrero, 2007:18)

## **Fases en la resolució de problemes**

Els passos a recórrer en l'execució de la majoria de tasques pedagògiques es poden resumir en una estructura de tres fases, moments o etapes, cadascuna de les quals inclou tota una seqüència d'accions més detallades. Aquestes fases es poden resumir, a grans trets, en: plantejament, desenvolupament i conclusió. Descriurem a continuació, les connotacions específiques de l'ús del llenguatge en cadascuna d'elles.

### **Plantejament.**

Aquest primer moment, s'inicia amb la presentació del problema, que inclou: comprensió de l'enunciat, definició dels termes que apareixen, etc. En definitiva, el plantejament representa el disseny de l'escenari de la situació que cal resoldre, elements que intervien i definició dels objectius que es pretén aconseguir.

En aquest primer moment, per a què hem de parlar? I en el seu cas, què cal

consensuar? Aquí se suggereixen alguns punts en els que cal emprar a fons l'intercanvi verbal:

- Donar peu a que s'expliciti com ho ha entès cadascú i quines operacions caldria engegar.
- Resoldre o/i explicar termes que puguin ser dubtosos i les situacions ambigües.
- Comprovar la comprensió del problema, per veure si tots tenen el mateix punt de partida o s'han fet la mateixa representació de la tasca.
- Fer preguntes de tempteig o/i aventurar hipòtesis.
- Concretar la presa de decisions sobre qui fa què, en cas que es tracti d'un treball en petit grup, per on es comença a treballar, etc.

Una variant d'aquest primer moment, és convidar els alumnes que siguin ells qui plantegin un problema als seus companys. La qual cosa necessita unes bones dosis de capacitat d'organització de les dades que tenen al cap i la conseqüent habilitat per a expressar-les de manera entenedora. Tanmateix, qui presenta els problemes, ha de poder resoldre els dubtes que els companys puguin plantejar-li.

La intervenció del docent és molt important i les ajudes poden ser molt variades segons l'etapa educativa dels infants i el procés d'aprenentatge que segueixen. Val la pena reforçar la importància d'aquest moment, en l'estructura global del treball, recolzant-nos en aquella màxima que *“un problema ben definit és un problema mig resolt”*.

### **Desenvolupament.**

Operacions que impliquen un intercanvi verbal.

- Decisió de quines dades necessitem i quines actuacions cal fer per a obtenir-les.
- Acord sobre si aquestes actuacions precisen d'informacions o operacions prèvies.
- Referència (contrast) de les operacions concretes que s'estan duent a terme amb l'objectiu del problema.
- Raonament sobre si les dades que s'estan obtenint van o no en la direcció proposada.
- Comprovació de les dades que puguin representar algun dubte.
- Utilització dels estris o estratègies adequades per a realitzar les operacions.

### **Presentació de resultats, avaluació i comprovació.**

Ús de la parla per a exposar, argumentar i acordar.

- Argumentació i acord de que aquest és el resultat que hom cercava.
- Comprovació de l'encaix dels diferents elements en el context del problema.
- Exposició o discussió dels resultats amb els companys.

- Resolució de dubtes.
- Comentaris sobre l'aplicabilitat d'aquesta tasca i generalització dels procediments emprats a altres situacions.
- Decisió del redactat, resultats, il·lustracions, etc., que en el seu cas, hagin de constar en una possible exposició escrita o audiovisual.

## **Portant les idees a la pràctica**

Des de la primera línia ha quedat palès que estem molt lluny d'unes matemàtiques plantejades a base de quaderns d'exercicis, que advoquem per un treball en petit grup (Sánchez-Cano, 2009) i que plantejem el treball matemàtic des de la recerca, considerant els nostres alumnes com a “*joves investigadors*”.

En les nostres funcions d'assessorament psicopedagògic, sempre ens ha agradat entrar a l'aula i fer observacions de les tasques que es duen a terme en els diferents cursos. Us convidem a entrar amb nosaltres a una aula de P-4, on estan treballant la identitat personal i ens situem on discretament puguem observar sense interferir. El clima de l'aula mostra que el conjunt de la classe es troba ben implicat a la seva tasca i poc es preocupen que hi siguem nosaltres. Veiem com els nens ressegueixen amb una cera de color la silueta de les seves mans i la del seus peus en un llençol de paper que després retallen. Amb l'ajuda de la mestra o d'un altre company també dibuixen la silueta de tot el cos sencer. Amb els retalls de les seves mans i dels peus fan tota una sèrie de comprovacions i les classifiquen segons siguin iguals, més petites o més grans; les que són més amples o més estretes; els qui havien posat els dits més oberts o més tancats, etc. Tanmateix, fan una seqüenciació de més gran a més petita i a més d'un li passa pel cap comprovar si el qui té les mans més grans, també ha de tenir els peus més grans. D'aquesta manera, una unitat didàctica que es planteja dins el descobriment de la identitat personal, esdevé en una unitat ben plena de conceptes matemàtics que necessita d'un intercanvi verbal intensiu per a explicitar els conceptes que la ment discorre a l'hora que les mans retallen. De fet, entre els objectius fixats en el currículum de l'educació primària (Generalitat de Catalunya, 2015) es troba potenciar el coneixement i l'ús del llenguatge matemàtic com una eina potent de representació de la realitat, tant de fenòmens naturals com socials.

Els alumnes de cicle mitjà es troben davant la tasca d'elaborar una dieta “sana i equilibrada”, amb un pressupost de 30€ per a 4 persones per a la setmana. Aleshores, tots els alumnes de la classe, distribuïts en equips de 4 investigadors, treballen de valent per a quadrar el pressupost a partir de propostes creatives. A més, cal tenir en compte les singularitats d'alguns membres que tenen intolerància al gluten o a la lactosa i s'han de buscar productes adequats a les seves característiques. Dins els entrebancs que troben

els alumnes per a resoldre aquest problema, se n'adonen que cal fer operacions amb decimals i els nostres petits investigadors han d'ajustar el seu pressupost i realitzar càlculs p. ex., del cost unitari dels cereals que entren en l'esmorzar, els tomàquets que es necessiten per fer una amanida, per quantes amanides tenen amb un quilogram de tomàquets, etc. Per descomptat, les converses per negociar, arribar a acords, decidir quin aliment substituïm per un altre per quadrar els números, tot respectant els criteris donats han estat innombrables i, en molts casos, ha calgut la intervenció del docent per a centrar el tema i fer de mediador en més d'un conflicte. Com a punt final d'aquest treball, cada equip presenta a la resta de la classe la seva fórmula i els seus pressupostos. Tothom pot veure que les solucions que ha trobat cada equip han estat diferents i que han après diverses formes d'organitzar el pressupost familiar. Un benefici secundari que ha expressat més d'un alumne és que els ha ajudat a comprendre la complexitat d'organitzar el menú que a diari els presenten a casa seva.

Serra (2012) proposa per als alumnes de 6<sup>è</sup> d'Educació Primària una conversa matemàtica al voltant de la proposta “*Com transformar en percentatges les dades obtingudes sobre els Camins Escolars en forma de fraccions*”. Aquesta pregunta de contingut estrictament matemàtic forma part del projecte més ample sobre els Camins Escolars, en el qual els nens i nenes analitzen els mitjans de transport per anar i tornar de l'escola. Es tracta doncs, d'un treball on han de posar sobre el paper coneixements procedents de les diferents disciplines. Del treball que presenta l'autora podem aprendre molt pel que fa a al guiatge dels intercanvis comunicatius, estructurant les estratègies metodològiques d'ajuda a la conversa abans, durant i després, incloent-hi les tasques d'avaluació.

## Com ens organitzem?

Al llarg d'aquest text, ja s'han fet diverses al·lusions al treball en grup i a l'organització de la classe que, no tan sols que permeti, sinó que a més a més, fomenti la discussió. L'organització en grups d'aprenentatge cooperatiu (Pujolàs, 2008) també és una excel·lent forma de treball en la consecució dels objectius plantejats. Bonals (2000) presenta un excel·lent treball sobre les condicions que requereix dur a la pràctica el treball a l'aula en petits grups. Aleshores, des d'aquesta perspectiva es constata fàcilment com conflueixen les sinergies d'aprenentatge de manera que a l'hora que s'adquireix un ús competencial de la llengua oral, es millora la capacitat de treball en grup i es treballen els diferents continguts curriculars. En aquest cas els que fan referència a la competència matemàtica.

El treball en petits grups que després podran aportar les seves conclusions al conjunt del grup classe, requereix proposar les tasques, com un repte que han d'assumir.

Dins aquest objectiu es valorarà l'actitud per a compartir les idees amb els companys, la implicació en les operacions que corresponen a cadascú, la capacitat per a explicar els passos que s'estan fent i les conclusions a les que s'està arribant, etc. La dinàmica del grup també pot comportar uns mínims de distribució de funcions com p. ex., de secretari, moderador, etc. D'altra banda, el paper del docent ha d'ésser particularment actiu a l'hora de copsar l'itinerari discursiu que segueix el grup i donar les orientacions pertinents per ajudar el grup a ratificar o rectificar el rumb que hagin pres.

L'aprofitament de les sinergies dels aprenentatges ens obliga a recordar al grup els diversos objectius que treballem pel que fa a l'ús de la llengua oral en la participació amb el grup, expressió de les pròpies idees, demanda d'informació, etc. Tot això ho tenim present a l'hora que es treballa un determinat contingut o procés de la tasca matemàtica que s'està duent a terme i el context cognitiu de coneixement del medi, arts plàstiques o l'àmbit de coneixements que afecti l'objecte de treball.

## **Les funcions lingüístiques en el treball matemàtic**

El treball de del Rio (1993) és ja tot un clàssic per ser una pionera en desvetllar la importància del treball sistemàtic de la llengua oral a l'aula, així com la seva aportació sobre el desenvolupament de les funcions comunicatives i els criteris per avaluar-la. Parlar de funcions ens posa en la perspectiva de preguntar-nos per a què utilitzem el llenguatge. Aleshores, quan considerem funcions com informar, demanar informació, etc., hem d'anar un pas endavant i preguntar-nos sobre les habilitats comunicatives que es despleguen en l'exercici d'aquestes funcions. Les habilitats, alhora, es materialitzen a través de l'ús d'uns exponents lingüístics que són les expressions verbals amb les quals ens adrecem als nostres interlocutors.

Així doncs, els exponents lingüístics esdevenen un element crucial que proposem com a frontissa d'unió en el treball dels continguts matemàtics i les habilitats lingüístiques. Bona part del treball docent que es proposa, va orientat a l'ús dels exponents lingüístics més adequats en les diferents situacions de la resolució d'una tasca matemàtica i l'exercici de la corresponent funció lingüística, tot i tenir clar, que no es tracta d'aprendre unes fórmules de memòria. Entre altres coses, perquè aquest concepte aniria en contra d'un plantejament competencial i contra qualsevol plantejament constructiu de l'aprenentatge.

Ens ha semblat il·lustrador presentar el resultat d'un grup de formació amb els docents d'un centre de primària on es van treballar bona part dels continguts dels quals parlem en aquest article. Aquesta escola es caracteritza per una gran diversitat pel que fa a les llengües d'origen de l'alumnat i aposten per un enfocament que prioritza les funcions comunicatives en l'ensenyament de la llengua. Aleshores, potenciar l'ús de





determinats exponents lingüístics a l'hora de donar via a una necessitat comunicativa o, en el cas que ens ocupa, d'expressar el procés que segueixen en un problema matemàtic, és proporcionar als alumnes eines per al desenvolupament de la competència comunicativa.

**Taula 1.** Funcions comunicatives: mostra d'exponents lingüístics. Educació infantil

	<b>Donar informació objectiva/ subjectiva</b>	<b>Demandar informació objectiva o subjectiva</b>	<b>Regular comportament</b>	<b>Fórmules d'interacció social</b>	<b>Funció metalingüística. (síntesi/ recapitulació)</b>
<b>Plantejament</b>	M'han regalat M'han donat, He comprat  Se m'han escapat, me n'han pres.. He perdut He regalat	Quants en tens? Què hi ha? Què veus?  Quants n'has perdut?	Pots tornar a repetir-ho? Pots dir-ho més alt? Em deixes...colors?	Gràcies... D'acord... Val... És veritat!!!	Tenim.... i ens donen/ treuen.... Es vol saber...  Tens, et treuen, gastes...
<b>Desenvolupament</b>	Afegeixo... Ajunto... Pinto... Esborro... Trec...	Què faries? Quants n'afegiries? ... trauries... ajuntaries, etc?	Afegeix-ne ... treu-ne... més/menys... dibuixa-ho... escriu-lo...	Vols dir? N'estàs segur? D'acord.. fem-ho!	Cal (S'ha d') afegir/ treure... per... perquè..
<b>Conclusió</b>	Em queden... Dona...	Per què hem afegit/ tret?... Com podíem saber-ho?	Comprova-ho... A veure, compta les fitxes que tens.	Ens ha sortit...bé/ malament... M'ha agradat. Ho hem fet...	Teníem... hem afegit/ tret... Hem fet...I (Per tant) ara... tenim... És veritat perquè..
<b>Exemple</b>	Es proposa als 5 alumnes que formen part de la taula dels "groc" comptar els llapis, gomes i colors de la safata per fer un "inventari", per saber quants en tenen per a cadascú. Si en sobren, falten o han de compartir alguns materials. També poden parlar sobre quantes ceres de color vermell han de reposar perquè estan gastades. També han de decidir si la situació és la mateixa quan manca un company o quan arriba un de nou, etc.				

**Taula 2.** Funcions comunicatives: mostra d'exponents lingüístics. Educació Primària. Cicle inicial

	<b>Donar informació objectiva subjectiva</b>	<b>Demandar informació, objectiva subjectiva.</b>	<b>Regular comportament</b>	<b>Fórmules d'interacció social</b>	<b>Funció metalingüística.</b>
<b>Plantejament</b>	Tinc, val, he comprat, m'han donat, he perdut, ....	Quants en tenim? Quants en queden? Com ho podríem saber? Que caldria fer?	cal sumar? cal restar? cal fer?	Vols dir? no ho entenc... Quants hi havia?,	Explicació del problema amb les seves paraules
<b>Desenvolupament</b>	sumem, restem, traiem...	Quants en faltarien? Quants en sobrarien?	n'afegim en traiem... tu comptes els... i jo compto les...		sumem perquè.. restem perquè.. I si hi afegim? I si en traiem?
<b>Conclusió</b>	Haviem d'ajuntar les peres amb les pomes. Haviem de restar 2, perquè...	Què us sembla aquest resultat?	Pensa-ho bé, Rumia-ho bé... Imagina... Torna a pensar...	Molt bé, molt encertat.	És a dir que.. O sigui...És possible aquesta resposta? Com a resultat...
<b>Exemple</b>	El racó de la botiga, de ben segur, ofereix múltiples oportunitats per crear simulacions on es comparen quantitats d'elements amb els seus preus, equivalències, combinacions de si falta o si sobren unitats, quantificacions del que val una compra, canvi que cal proporcionar, etc. Aquest recurs, que també podria servir per al cicle mitjà es presta a operacions més senzilles o més complexes pel que fa a les quantitats a "comprar i vendre", possibles ofertes, algun descompte, alguna operació de 3x2, etc. La mestra podria participar en algunes sessions amb la finalitat d'introduir conceptes o/i procediments que s'utilitzen en el context del racó botiga.				

**Taula 3.** Funcions comunicatives: mostra d'exponents lingüístics. Educació primària. Cicle mitjà

	<b>Donar informació objectiva subjectiva</b>	<b>Demandar informació</b>	<b>Regular comportament</b>	<b>Fórmules d'interacció social</b>	<b>Funció metalingüística.</b>
<b>Plantejament</b>	Té, hi ha, compra... Me n'han pres... Hi ha "x" unitats per grup...	Què, qui, com, quants?	Què ens demana? Quina és la pregunta?	Si us plau, pots tornar a explicar-ho? No ho entenc.	Explicació de l'enunciat del problema en les pròpies paraules de l'alumne.
<b>Desenvolupament</b>	Cal sumar... S'afegeixen... Es treuen... Es resten....	Què caldria fer? Què es pot afegir/ treure...	Jo sumo aquesta quantitat... amb... Resto aquest número de.... multiplico per...	La multiplicació dóna bé. Aquesta operació és correcta. Aquesta idea funciona.	Multipliquem perquè... descomponem aquesta quantitat perquè...
<b>Conclusió</b>	Formulació d'hipòtesis sobre les operacions a fer i sobre el resultat.	Comprovació si el que les operacions concretes van en la línia establerta.	Hem fet... per veure si...	Cal revisar... Això ja ho tenim segur... Cal comprovar...	En resum... Calia multiplicar perquè... O sigui....
<b>Exemple</b>	Els alumnes de 4t han de planificar un berenar per a tota la classe el darrer dia del trimestre i han d'organitzar aquest esdeveniment tenint en compte els desitjos de la majoria dels companys i els consells de les bones pràctiques d'alimentació que estan estudiant. L'associació de pares i mares els aporta una quantitat de diners suficients però ajustada, i ells l'han d'administrar seguint els criteris acordats amb el centre de seguir una alimentació saludable, elaborar ells mateixos la majoria d'aliments que han de berenar. Han de tenir en compte les quantitats a comprar i elaborar de manera que n'hi hagi per a tothom i deixar els mínims excedents.				

**Taula 4.** Funcions comunicatives: mostra d'exponents lingüístics. Educació primària. Cicle superior

	<b>Donar informació objectiva/subjectiva</b>	<b>Demandar informació</b>	<b>Regular comportament</b>	<b>Fórmules d'interacció social</b>	<b>Funció metalingüística.</b>
<b>Plantejament</b>	Explicació objectiva de l'enunciat recordant les diferents dades. Explicació del que s'ha entès.	Dades necessàries, accessòries...	Acordar els materials necessaris o/i les operacions i qui les fa	Com ho has fet? Quines operacions has fet? D'acord... Vols dir?	Explicació de l'enunciat amb les pròpies paraules i interpretant el text donat.
<b>Desenvolupament</b>	Trajectòria que cal seguir. Operacions que cal fer.	Qüestionar-se per què cal fer aquests passos. Preguntar-se per què cal fer-los	Multipliquem X x Y? Abans necessitem saber...	Ho comprovem? Ho revisem?	Per què multipliquem x per y? Per què dividim?
<b>Conclusió</b>	Formular hipòtesis sobre el resultat i sobre les operacions necessàries.	Formular les hipòtesis alternatives	Discutir fins a quin punt és lògic / possible/ etc., un determinat resultat.	Ho donem per bo, Repetim tal operació... Revisem aquest resultat....	Síntesi de l'itinerari seguit i del resultat que ha donat.
<b>Exemple</b>	La planificació del viatge o la sortida de final de curs té tots els ingredients per a ser un tema engrescador des de tots els punts de vista; començant per la decisió del lloc, l'itinerari a seguir, els mitjans de transport i el finançament del mateix. Per descomptat, la participació dels docents té un pes important per marcar les limitacions que, en el seu cas, s'hagin de fixar i l'adequació als criteris del projecte pedagògic del centre. Tanmateix, aquesta activitat ha de permetre la integració de sabers dels diferents àmbits i de les diferents competències del currículum educatiu.				

## Proposant criteris d'avaluació

En relació al que venim exposant en aquest text, l'avaluació se centra en l'ús de les competències comunicatives i lingüístiques que es despleguen en la resolució de les tasques matemàtiques. És a dir, l'ús del llenguatge que impregna les diferents activitats d'ensenyament i aprenentatge, tenint com a referència «*L'Escala de Valoració de l'ensenyament de la Llengua Oral en context Escolar*» (EVALOE) (Gràcia, Galván-Bovaira, Sánchez-Cano, Vega, Vilaseca, i Rivero 2015) pensada per a avaluar les interaccions comunicatives i lingüístiques a l'aula.

No es pretén avaluar la qualitat de les operacions matemàtiques, sinó els processos comunicatius i lingüístics – i de retruc, cognitius – implicats en la seva resolució. Per això proposem els següents indicadors:

- comprendre el problema plantejat
- dissenyar les estratègies o procediments que cal seguir
- justificar les operacions que cal dur a terme
- determinar la informació que cal aportar
- resumir i/o sintetitzar les operacions que s'han dut a terme
- exposar i/o discutir els resultats que s'han obtingut i, en el seu cas, els punts que caldria aprofundir
- capacitat per a donar explicacions alternatives
- capacitat per a justificar les seves afirmacions
- ús dels connectors lingüístics adequats per a cada fase del problema

Pensant sempre en la necessària graduació i la complexitat de problemes que es presenten als alumnes d'educació infantil i els alumnes dels darrers cursos d'educació primària, considerem que al final d'aquesta etapa educativa els alumnes han d'incloure connectors específics de cadascuna de les fases o moments que s'han assenyalat en la resolució dels problemes.

**Plantejament:** Aquesta fase ha d'incloure connectors d'introducció i presentació del problema o/i de les dades de que es disposen: En primer lloc, d'entrada, per començar, en primer lloc volíem saber... se'ns demanava....comptem amb les dades...,el punt de partida...,les informacions inicials..., etc.

**Desenvolupament:** En aquest moment es descriuen les operacions que s'han dut a terme. Alguns connectors que s'han d'utilitzar en aquest apartat podrien ser: Donat que..., vist que ens demanaven..., un cop hem tingut aquestes dades..., hem fet aquestes operacions..., hem transformat..., després de ..., pel que fa a..., però abans de..., sense oblidar..., etc.

**Conclusió:** Com diu la paraula, en aquesta fase es presenta un balanç de les operacions fetes i del lloc on s'ha arribat. Alguns connectors apropiats podrien ser: *En*

*resum..., com a resultat..., en definitiva...en conseqüència..., per acabar..., les dades obtingudes ens porten a..., I amb això...,per tant...,podem concloure..., etc.*

## A mode de tancament

Diu un vell tòpic, que tot professor és professor de llengua. En aquest escrit hem aportat criteris i exemplificacions que ajuden a seguir aquest camí. D'una banda, reclamem el paper de modelatge del mestres i d'una altra el seu rol d'acompanyant en els processos d'aprenentatge.

La tant invocada transversalitat del llenguatge i el tant reclamat treball per competències, poden trobar en aquestes línies una petita aportació al plantejament de les tasques pedagògiques que és oposada a la parcel·lació del coneixement que es deriva dels enfocaments centrats en assignatures sense tenir en compte les diverses sinergies que emanen de les diferents branques del saber.

## Referències bibliogràfiques

- Archila P. (2012) La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9, (3) 361-375.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural* Barcelona. Paidós.
- Bonals, J (2000). El trabajo en pequeños grupos en el aula. Barcelona. Graó.
- Chamizo Guerrero J (2007) Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* , 25, (1), 133-146.
- Clements, D. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics* pp. 270-275.
- Coll C (2010) La centralidad de la práctica y la dualidad conocimiento teórico/ conocimiento práctico. *Infancia y Aprendizaje*, 33, 2, 151-159.
- Del Rio, M. J (1993). *Psicopedagogía de la lengua oral: un enfoque comunicativo* ICE, Universitat de Barcelona.
- Generalitat de Catalunya, 2015. Currículum de Educación Primaria. *Decreto 119/2015, de 23 de junio de ordenación de las Enseñanzas de Educación Primaria*.
- Gràcia, M. (coord), Galván-Bovaira, M,J, Sánchez-Cano, M., Vega, F., Vilaseca, R.; y Rivero, M. (2015). Valoración de la enseñanza de la lengua oral: Escala EVALOE. Barcelona. Graó.
- Gràcia, M., Galván-Bovaira, M. J.; Sánchez-Cano, M.; (2017). Análisis de las líneas de

- investigación y actuación en la enseñanza y el aprendizaje de la lengua oral en contexto escolar. *Revista Española de Lingüística Aplicada*, 30 (1), 188-209.
- Jiménez-Espinosa, A y Pineda L (2013) Comunicación y argumentación en clase de matemáticas. *Educación y Ciencia*, 16, 101-116.
- Kamii, C., & Housman, L.B. (1985). *Young children reinvent arithmetic: Implications of Piaget's theory. Early childhood education series*. New York. TeachersCollegePress.
- Krummheuer, G. (2007). Argumentation and participation in the primary mathematics classroom. *The Journal of Mathematical Behavior*, 26(1), 60–82.
- Pérez-Echeverría M, Postigo Y, Garcia-Milà M. (2016) Argumentation and education: notes for a debate/ Argumentación y educación: apuntas para un debate. *Infancia y Aprendizaje*, 39, (1) 1-24.
- Pujolàs P. (2008). Cooperar per aprendre i aprendre a cooperar: el treball en equips cooperatius com a recurs i com a contingut. *Suports*, 12, 21–37.
- Sánchez Cano, M., (coord) (2009). *La Conversación en pequeños grupos en el aula*. Barcelona. Graó.
- Sánchez Mejía, L., & González Abril, J., & García Martínez, Á. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 9 (1), 11-28.
- Serra, T. (2012). La conversación de matemáticas a la educación primaria: una eina per a aprendre. *Àmbitos de psicopedagogía*, 36, 24–34.
- Sfard, A., Neshet, P., Streefland, L., Cobb, P., y Mason, J. (1998). Learning mathematics through conversation: Is it as good as they say? *For the Learning of Mathematics*, 18, 41–51.

**Correspondència amb els autors:** Manuel Sánchez-Cano Universitat de Barcelona. E-mail: sanchezcano.manuel@gmail.com. Marta Gràcia Facultat de Psicologia, Universitat de Barcelona. Institut de Recerca en Educació, Universitat de Barcelona. E-mail: mgraciag@uab.edu