

Els menuts també fem mates

Cyntia Riquelme Carvallo

Col·legi Padre Damian Sagrados Corazonos (Barcelona)
criquelm@xtec.cat

Tana Serra Santasusana¹

Escola Vila Olímpica (Barcelona)
tserra@xtec.cat

Resum

En aquest article presentem el treball de creació de problemes competencials per a infants des dels quatre fins als dotze anys que fa el grup Fem Matemàtiques de la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT) i del Cercle de Mestres de l'Associació de Barcelona per a l'Estudi i l'Aprenentatge de les Matemàtiques (ABEAM) perquè esdevinguin una font de recursos per als docents. Exposem el nostre convenciment que la feina com a mestres és fer créixer el pensament matemàtic que tot infant té, fomentant que l'infant pugui expressar la seva manera de fer i avançar en el raonament i la representació de les matemàtiques. Exposem el primer repte o problema per als més petits i mostres de resolució d'alumnes d'edats diferents.

Abstract

This paper presents the work carried out by the Fem matemàtiques (Let's do math) group of the Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT, Federation of Entities for the Teaching of Mathematics in Catalonia) and the Cercle de Mestres (Circle of teachers) of the Associació de Barcelona per a l'Estudi i l'Aprenentatge de les Matemàtiques (ABEAM, Barcelona Association for the Study and Learning of Mathematics). They developed competency-based problems for children aged between four and twelve with the aim of turning them into a resource for teachers. We believe that the role of teachers is to nurture the mathematical thinking present in all children, encouraging them to express their way of doing things, and advance in mathematical reasoning and representation. We present the first challenge or problem young learners are faced with, as well as examples of solutions from students of different ages.

Ja fa més de vint-i-cinc anys que se celebra a Catalunya el concurs Fem Matemàtiques (<https://fm.feemcat.org/>). Durant la majoria de temps ha estat adreçat als nois i noies de sisè de primària i de primer i segon de l'educació secundària obligatòria (ESO). Des de 2022 s'hi va incorporar cinquè de primària, i el 2024, s'ha incorporat tercer i quart d'ESO. Des del començament s'ha treballat per estimular els alumnes a fer matemàtiques. S'han proposat tasques

1. Membres del grup Fem Matemàtiques de la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT) i del Cercle de Mestres de l'Associació de Barcelona per a l'Estudi i l'Aprenentatge de les Matemàtiques (ABEAM).

que, especialment en la primera fase, en què es fomenta el treball en petits grups, estimulin la resolució de problemes i expressin el procés de resolució per mitjà del raonament, la prova, la comunicació, la representació i les connexions, així com el descobriment de regularitats, que és l'objectiu final de les matemàtiques. El curs passat es va plantejar ampliar el Fem Matemàtiques als alumnes de cinquè de primària, per tal d'anar estenent aquesta manera de fer matemàtiques.

1. I, ara, Fem Matemàtiques per als més menuts?

Sí, aquest és el nostre repte: el Fem matemàtiques a totes les edats de l'educació infantil i primària per tal que tots els nens i nenes tinguin l'oportunitat de desenvolupar el pensament matemàtic. En aquesta ocasió, a diferència de cinquè i sisè, no es tracta pas d'un concurs, sinó d'oferir tasques, activitats i situacions d'aprenentatge que fomentin *Fer matemàtiques* a les aules, en un format que anomenem **Els Reptes del Cercle**.

I, sí, els més menuts també poden fer *mates* de manera intuïtiva i informal. Si recollim el fer de les criatures d'educació infantil davant del seu entorn, podem concloure que en tot moment es plantegen problemes perquè se'ls posen davant situacions noves per a les quals no tenen cap solució prevista: com obrir la porta, si no arribo al pany? Potser es posarà de puntetes, saltarà, demanarà algú que l'obri, anirà a buscar una cadira i s'enfilàrà... Tindrà iniciatives, provarà, hi haurà intents infructuosos i d'altres amb èxit, i més endavant aplicarà la solució trobada a la mateixa situació o a una de semblant. Si analitzem el procés emprat, ens adonarem que segueix gairebé fil per randa el que desitjaríem molts mestres que fessin tots els infants davant dels reptes matemàtics. Es tracta, doncs, de recollir aquest fer dins del context relacionat amb les matemàtiques.

2. Fer créixer el pensament matemàtic

Estem convençudes que totes les criatures, quan arriben a l'escola, tenen dintre seu, a la seva manera, pensament matemàtic, i la nostra tasca com a mestres és fer-lo créixer. Vegem-ne un exemple. Els infants d'educació infantil (I4) comenten a la mestra:

—En aquella classe hi ha molts números —fan referència al panell de l'1 al 100 que veuen a l'aula del servei d'acollida de l'escola.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Panell numèric de l'1 al 100.

La mestra va a buscar el panell i se'l miren entre tots.

—Què hi veieu? —pregunta la mestra.

—A dalt només hi ha un número, a baix n'hi ha dos —comenta una nena.

—Al final hi ha tres números —diu un altre.

—Aquí tots tenen un 1 —un nen assenjala la columna on totes les unitats són un 1.

La conversa sobre el panell s'estén i alguns infants manifesten interès per fer un panell. La mestra el recull i...

Bé, no es tracta en aquest article de descriure aquesta situació d'aprenentatge, sinó més aviat de mostrar les possibilitats que tenen els nens i les nenes de resoldre problemes, però també de plantejar-se'n. Quan uns vaillets d'educació infantil (I4) diuen que volen fer un panell, això és plantejar-se un problema.

A partir de l'observació comuniquen regularitats i raonen:

—En aquesta hi ha 1 i en aquesta, 2 —assenyalen l'altra columna.

Per fer el seu panell, proven sense cessar fins que troben formes per dibuixar quadrícules.

Una nena fa un panell que té sis columnes i aleshores els nombres no li queden disposats com als altres nens i nenes, i això genera una discussió entre ells. La mestra els demana com pot ser que els nombres d'un panell i l'altre no estiguin posats de la mateixa manera. Algú conclou que el d'aquella nena no té tantes *piles* —es refereix a les columnes—. S'ha establert una connexió.

Si entenem les matemàtiques com el saber que estableix relacions i regularitats allà on, aparentment, tot és diferent;

Si entenem les matemàtiques com un procés, com una manera de fer i de descobrir per comprendre millor l'entorn, que implica: plantejar-se i identificar problemes, provar, raonar, comunicar, representar, connectar, generalitzar;

Si entenem que tots els nens i nenes, a la seva manera, poden progressar en el pensament matemàtic (competència matemàtica);

Si entenem que emprar el llenguatge matemàtic és fruit d'un procés amb sentit per a cadascú, estarem d'acord que l'escola pot fer créixer el pensament matemàtic de tots els infants.

3. Avançar en la representació de les matemàtiques que fem

Per als nens i nenes d'educació infantil i primària l'escola esdevé la casa on, no de forma única, però sí principalment, aprenen a usar el llenguatge verbal escrit (lectura i escriptura), el llenguatge matemàtic, el llenguatge musical...

Comprendre el llenguatge matemàtic és una tasca complexa per a tots perquè és un llenguatge abstracte i sintètic. Com tot llenguatge, té implícita una simbologia. I, sí, el llenguatge matemàtic ha d'esdevenir simbòlic per a totes les criatures. Tots, d'una manera o d'una altra, li han de poder atorgar el «seu» significat.

Quan els infants s'impliquen en la resolució de problemes, volen explicar a la seva manera com troben les respostes. I és en aquest com, en aquest procés, que mostren les «seves» formes particulars i personals de descriure què han fet, què han pensat, què han imaginat...: representen les seves matemàtiques.

Les representacions dels infants acostumen a seguir una evolució que va de les més concretes a les més simbòliques, de manera que sovint la mostra de l'experimentació amb materials apareix en primer lloc; a continuació, o de forma simultània, es fa present la representació verbal, moltes vegades dins de la conversa matemàtica; després apareixen el dibuix, els esquemes o diagrames, i és al final quan fan ús del llenguatge matemàtic, quan són capaços d'escriure i llegir frases matemàtiques, equacions.

Els reptes que es proposen per als més menuts cerquen que es pugui manifestar una diversitat de representacions a cada aula. I ara ens podríem preguntar: quin és el paper de la mestra? Justament el de fomentar que cada infant pugui expressar a la seva manera què ha fet.

4. El primer repte del Cercle per als més menuts: Les Torres de la Reina

El Cercle de Mestres de l'ABEAM és un grup de treball de didàctica de les matemàtiques d'infantil i primària que forma part d'aquesta associació de docents per a l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques de les comarques de Barcelona i que participa en la creació de problemes al concurs Fem Matemàtiques per a cinquè i sisè de primària.

A partir de totes les idees anteriors i de la creença que des de molt petits els nens poden fer activitats que impliquin pensament matemàtic, us presentem una de les feines que ens havíem marcat com a objectiu prioritari: Els Reptes del Cercle. Consisteix a proposar problemes competencials com els de la primera fase del concurs Fem Matemàtiques a l'alumnat de l'etapa d'educació infantil i dels cicles inicial i mitjà d'educació primària.

El primer és un repte dedicat als infants d'educació infantil fins a segon o tercer de primària: la història d'una reina que vol construir un castell amb moltes torres. Una història perquè els vostres nens i nenes s'impliquin i ajudin la reina en el seu dilema.



L'activitat es presenta en diversos apartats, que exposem a continuació.

Enunciat

Hi havia una vegada una reina que volia construir un castell amb torres. Les fades li van dir que si volia que fos màgic, totes les torres havien de tenir diferents alçades.



La reina només tenia deu blocs de pedra. Els habitants del poble van presentar diferents propostes...

Aquest castell seria màgic?...

I aquest?...

Ara la reina ens demana ajuda a nosaltres: podeu trobar una solució?



QR per enllaç enunciat i dibuixos.

Per començar

Entre tots llegim el conte. Teniu la presentació en PowerPoint, que permet anar seguint la història i que els infants hi puguin participar.

Una vegada llançat el repte, poden treballar en grups petits i amb caixes grans perquè per separat puguin presentar les seves propostes.

Si són més grans, poden utilitzar cubs encaixables o *multilink*.

Una vegada cada grup presenta la seva proposta, es discuteix si compleix o no les condicions.

Recursos per al docent

- *Idees centrals*: comptant podem saber quants n'hi ha. Pensament additiu: aplicar flexiblement la suma i la resta a situacions concretes. Equivalència.
- *Etiquetes*: descomposició additiva. Treball exhaustiu i sistemàtic.
- *Sentits*: numèric i algebraic.
- *Dimensions*: resolució de problemes. Raonament i prova.
- *Nivell*: des de P4 fins al cicle inicial de primària.
- *Per què hem seleccionat aquest problema?*

Aquest és el primer dels reptes que hem escollit per als més petits. És un problema que té múltiples solucions i que permet ser resolt mitjançant l'experimentació amb material i fent diferents proves. Darrere de cada prova que fan els alumnes, convé reflexionar amb ells sobre si la solució és vàlida o no i per què. Hem d'aconseguir que parlin entre ells i que justifiquin la decisió presa i si és correcta o no. Tot això provocarà un treball dels processos de raonament i prova:

– Si la solució que han donat no funciona, què haurem de fer perquè sí que funcioni?

I també un treball exhaustiu per cercar totes les solucions que hi ha:

– Quantes solucions possibles podem donar?

I, dintre de les possibilitats dels alumnes, podem intentar que siguin més o menys sistemàtics en la cerca de totes les possibles solucions:

– Com sabeu que són totes les possibles?

– Com podem fer per no deixar-nos-en cap?

El problema se centra en el sentit numèric i la descomposició del 10: relacionar les diferents descomposicions de dos, tres o quatre sumands i reconèixer que, tot i no ser idèntiques, tenen el mateix valor si es vincula de forma clara amb la idea d'equivalència. En el cas dels més petits, podem començar per la descomposició del 5 o del 6.

A banda que hi ha més d'una solució, la dificultat rau en el fet que no només fem descomposicions en dos nombres, sinó que s'admet la descomposició en tres i quatre nombres (aspecte que moltes vegades no treballem a l'aula).

L'activitat genera la possibilitat d'expressar diferents representacions, des de les fetes amb material (capses, policubs, gomets), passant per les pictòriques, més gràfiques, fins a les que emprin llenguatge matemàtic: nombres i símbols de les operacions.

Preguntes clau

Una vegada han presentat i discutit algunes de les propostes, ja podem començar a fer un treball més exhaustiu:

Hem trobat algunes solucions, però...

Com podeu assegurar que són diferents?

En podeu trobar més?

Què podeu fer per trobar-ne més?

Podeu trobar-les totes?

Quina prova podeu fer per estar segurs que no n'hi ha més?

Possible extensió

És el mateix la solució 1, 2, 3, 4, que la solució 4, 3, 2, 1?

Si considerem que no és el mateix, quantes solucions possibles hi haurà?

Què passaria si, en lloc de tenir deu blocs, en tinguéssim nou?

I si en tinguéssim onze?

Recursos

Material per poder experimentar: capsas per als més petits, cubs encaixables, gomets...

Treball en grups petits, en grups grans i individual.

Conversa matemàtica entorn de les propostes per acordar-ne les similituds i les diferències.

Gestió de l'aula per part de la mestra: estimular i animar a l'experimentació, a la representació del procés, al raonament de les connexions...

Mostres dels nens i nenes

Educació infantil 4

Ho representen amb les caixes:



Tradueixen la representació amb cubs encaixables:

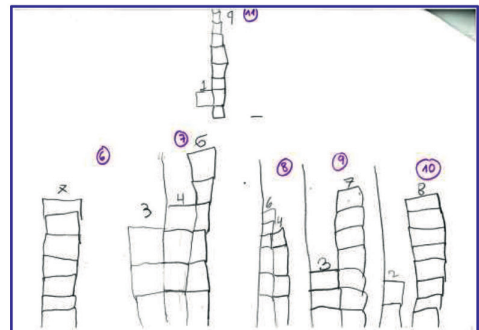


Mostren diferents disposicions amb gomets de forma individual. Un d'ells explora una descomposició que no s'ha fet en grup gran.

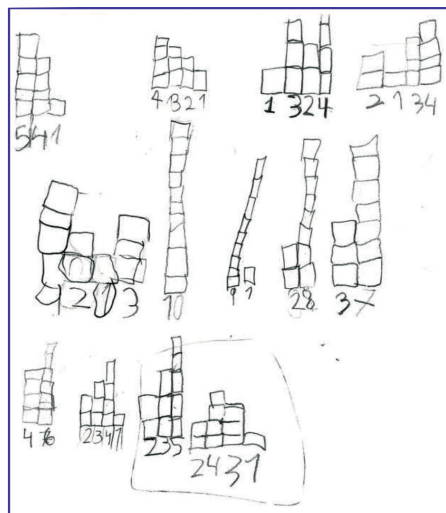


Segon de primària

Cerquen descomposicions en dos, tres i quatre nombres:



Indaguen descomposicions en les quals no canvien els nombres, sinó la disposició:



5. Conclusions

Estem oberts a la participació!

Esperem que tant el Fem Matemàtiques de cinquè i sisè com Els Reptes del Cercle (que trobareu a <https://abeam.feemcat.org/web/category/reptes-del-cercle/>) esdevinguin bons recursos de problemes competencials per tal que els feu a les vostres aules.

Estarem molt satisfets que ens envieu les respostes, representacions i evidències de les descobertes dels vostres alumnes. D'aquesta manera podrem fer-ne un recull, analitzar les respostes i compartir-les.

Des de la creença que tots els infants poden fer matemàtiques.

Referències bibliogràfiques

- [1] Associació de Barcelona per a l'Estudi i l'Aprenentatge de les Matemàtiques (ABEAM): Les Torres de la Reina. http://abeam.feemcat.org/web/cercle_mestres/les-torres-de-la-reina/.
- [2] Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT): concurs «Fem matemàtiques». <https://fm.feemcat.org/>.
- [3] Generalitat de Catalunya (gener 2023): *Ara matemàtiques. Saber-ne més per ensenyar-les millor. Dimensions*. https://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikiexport/cursos/curriculum/inf_pri/aramat/m3/index.
- [4] Hamilton, G. (2010). «Building Skyscrapers of Different Heights». *MathPickle*. <https://mathpickle.com/project/4112/>.
- [5] National Council of Teachers of Mathematics (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

