

EXEMPLES D'ACTIVITATS D'APRENTATGE DE LES MATEMÀTIQUES I LA SEVA JUSTIFICACIÓ DES D'UNA PERSPECTIVA COMPETENCIAL. GENER 2018.

Jordi Deulofeu

Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona.

Jordi.deulofeu@uab.cat

Introducció

En el procés d'ensenyament/aprenentatge de les matemàtiques les propostes d'activitats per a l'aula i les orientacions per a la seva gestió són un punt clau, si entenem que l'aprenentatge és un procés constructiu (o reconstructiu) on l'acció, la reflexió, la interacció i l'avaluació són elements imprescindibles. Per això, el que es presenta a continuació és una relació d'activitats, a tall d'exemple, i la justificació de perquè hi són i de com es pot gestionar la seva implementació a l'aula. L'important no són les activitats en elles mateixes, podrien ser d'altres, si no les justificacions de perquè hi són. Tant en els plantejaments com en les justificacions apareixen de manera reiterada els següents aspectes: problemes / preguntes / resolució de problemes; contextos / modelització, així com la gestió de les activitats a l'aula. També hi hauria d'aparèixer l'avaluació, encara que només ho fa en el darrer exemple.

El treball per competències implica, al meu entendre, un canvi metodològic, és a dir adoptar una determinada manera de realitzar un procés d'ensenyament-aprenentatge, tant pel que fa a la planificació i disseny d'activitats, a la gestió de l'aula, com també a l'avaluació. El treball relacionat amb els continguts (de tot tipus) segueix essent rellevant, però si volem que els alumnes siguin capaços de construir en context i d'utilitzar els continguts apresos en contextos diferents cal que els proporcionem oportunitats per a fer-ho en el treball quotidià a l'aula.

Desenvolupar un procés d'ensenyament/aprenentatge és una tasca molt complexa, per que cal prendre un gran nombre de decisions de nivell molt diferent. El pedagog francès Philippe Meirieu, diu que ensenyar es prendre decisions sobre elements contraposats i en conflicte. En l'ensenyament de les matemàtiques alguns d'aquests elements en conflicte, sobre els que cal decidir per tal de trobar un equilibri, són:

- Matemàtiques – contextos – interessos
- Diversitat: Homogeneïtat – heterogeneïtat
- Mètodes: informals (dels alumnes) – formals (de les matemàtiques institucionals)
- Llenguatges: oral – escrit / verbal - simbòlic
- Tècniques i rutines – processos d'ordre superior
- Intuïció i experimentació – argumentació i demostració
- Formes de resolució – resultats
- Reptes complexos – assegurar èxits

En relació amb el disseny d'activitats, considero que cal tenir en compte d'una banda els contextos, i de l'altre tot allò que té relació amb la formalització concreta per a uns alumnes determinats.

Tota activitat sorgeix d'un determinat context:

- Context quotidià (real i proper a l'alumnat)
- Context real (socialment rellevant, altres ciències)
- Context lúdic (joc, entreteniment, repte)
- Context històric (matemàtiques d'ahir i d'avui)
- Context matemàtic (intern, repte)

Tanmateix, en ocasions les activitats són simulacions dels contextos. Per exemple, si resolem un problema real hauria de ser perquè és necessari i volem aplicar la solució. Moltes vegades, però, el que realment fem és simular que es tracta d'una situació real i no apliquem la solució obtinguda (segurament perquè no en tenim la oportunitat).

Pel que fa a la concreció de la tasca per a la seva presentació a l'aula, cal tenir en compte:

- El context on s'emmarca la situació
- La formulació i la presentació concreta de la tasca/tasques, (especialment els tipus de representacions emprades).
- El tipus de demanda de l'activitat/problema (construcció / prova)
- Els conceptes (i les tècniques) matemàtics involucrats
- Les heurístiques que posa en joc

Alguns elements de teoria que hi ha al darrere de la selecció d'aquestes activitats, de la seva rellevància i de les propostes per a la seva gestió que les acompanyen, es pot trobar en els capítols primer (capítol 1) i darrer (capítol 7) del llibre: Calvo, Deulofeu, Jareño i Morera (2016). *Aprender a enseñar matemáticas en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

En concret, i per finalitzar aquesta introducció, cal dir que hem organitzat els exemples de la següent manera:

- 1. Modelització: un problema de context real
- 2. Treballar la resolució de problemes i a l'hora construir coneixement matemàtic
- 3. La gestió de l'aula és el més important
- 4. Context lúdic: una seqüència per primària i una per secundària
- 5. I l'avaluació?

1. Modelització: un problema de context real

ACTIVITAT: Determinar la massa de les columnes de la UAB (escultor: Andreu Alfaro)

NIVELL: 3er ESO (es pot fer també a 4rt, i potser a 2on)

RECURSOS: Material de mesura de longituds (cintes mètriques llargues i odòmetre) i d'amplituds (clinòmetre i teodolit)

DIMENSIONS COMPETENCIALS: (TOTES) Resolució de problemes, raonament, connexions, representacions i comunicació

ORIENTACIONS SOBRE LA GESTIÓ: Cal fer, quan sigui possible, activitats que impliquin el treball fora de l'aula i que esdevinguin problemes reals. L'activitat implica 1 hora de treball de camp i tres hores de treball a l'aula. Els alumnes treballen en grups petits (al voltant de 4). Les fases de l'activitat són:

1. Formulació (i justificació) del problema.
2. Disseny d'un pla de resolució: com ho farem?
3. Obtenció de les dades: Treball de camp (presa de mesures)
4. Resolució del problema i justificació dels mètodes
5. Comparació de resultats i anàlisi dels errors
6. Explicació del problema: preparació d'una exposició
7. Presentació oral del problema amb suports adequats

A l'inici es promou una discussió sobre el disseny de la resolució del problema: quin és el problema (determinar la massa de les columnes), mètodes de resolució, dades que caldrà prendre, com es faran les mesures, com s'anotaran, quines matemàtiques seran necessàries, etc...

L'activitat és la resolució d'un "autèntic" problema complex. En aquest sentit les opinions dels alumnes sobre l'activitat són del tipus:

- Tenim una pregunta i no tenim dades
- Cal fer el problema des del principi fins al final
- Ho fem de diferents maneres però no sabem quin és el resultat exacte
- Hem hagut d'explicar com ho hem fet i per què està bé
- Coneixíem el mètode de l'ombra però ha estat més difícil perquè el terra no era pla.
- Hem descobert que les columnes semblen compactes però no ho són
- Hem treballat en equip durant tota l'activitat

Hi ha una distància molt gran entre un problema estàndard de matemàtiques, encara que sigui en context, i un problema real. Per exemple, comparem els tres enunciats següents:

Problema 1. L'altura d'una columna de granit, que té forma de prisma, és de 40 m. La base és quadrada i mesura 3 m de costat. Quin és el volum de la columna? Si la densitat del granit és de 2750 kg / m³, Quina és la massa?

Problema 2. Per calcular la massa d'una columna de granit (densitat granit: 2750 kg / m³) la base és quadrada i mesura 3 m de costat, necessitem la seva alçada. Ens situem a 40 m de la columna i des de terra mesurem l'angle d'elevació sota el qual es veu la columna. Si l'angle és de 45°, calcula l'altura, el volum i la massa de la columna.

Problema 3. Volem calcular el volum i la massa de les columnes de l'escultura de la Universitat Autònoma de Barcelona. Disposem d'instruments (cinta mètrica, odòmetre, clinòmetre i teodolit) per a mesurar longituds i angles. ¿Com podem fer-ho? Quines dades necessitem? Hi ha diverses maneres de resoldre el problema? Totes són practicables? Quins donen resultats més precisos? Per què?

El primer, tot i la seva formulació com a problema és una aplicació directa d'una fórmula per a cada qüestió. El segon, tampoc s'allunya gaire d'un problema estàndard, tot i que ja pot presentar alguna dificultat deguda a la comprensió del que es proposa de fer.

Quan considerem el darrer problema, que és el que nosaltres hem proposat, una qüestió rellevant, una vegada entès el que es demana, és determinar el/els mètode/s per intentar resoldre'l. Aquest són alguns dels que apareixen en el nostre cas, per determinar l'altura de les columnes, tal com els expressen els alumnes:

- Mètode 1: COMPTAR PLAQUES. Mesurar l'alçada i l'amplada d'una placa i multiplicar-lo per les plaques que hi ha a la columna.
- Mètode 2: TRIANGLES SEMBLANTS. Mesurar l'alçada i l'ombra d'una persona i després l'ombra de la columna.
- Mètode 3: TRIANGLE ISÒSCELES. Mesurar la distància des del punt on hi ha 45° respecte al punt més alt de la torre.
- Mètode 4: SEMBLANÇA. Mesurar la distància que hi ha des d'un angle qualsevol fins al punt més alt de la torre.
- Mètode 5: FOTOGRAFIA. Mesurar l'alçada d'un alumne i fer-li una foto amb la columna. Després veure quantes vegades cal l'alumne a la columna (foto) i portar-lo a la realitat.

La diferència entre resoldre aquesta situació i un problema estàndard o fins i tot un autèntic problema de context matemàtic és molt gran, pel que comporta haver d'anar decidint què cal fer i sobre tot per haver de realitzar part del treball al camp prenent dades reals.

Tant important com la realització del problema, la justificació del la validesa dels mètodes i l'anàlisi dels errors de mesura comesos, és la presentació de la resolució del problema, que cada grup fa explicant a la resta el seu treball, fent una presentació oral amb suport d'un power point o similar.



2. Un problema per treballar la resolució de problemes i a l'hora construir coneixement (conceptes/tècniques) matemàtic

ACTIVITAT: Problema de context matemàtic

NIVELL: A partir de 2on d'ESO.

RECURSOS: No cal

DIMENSIONS COMPETENCIALS: Resolució de problemes, raonament i prova, connexions, representacions

En aquesta activitat es presenten un problema de context matemàtic que té com a característica principal el fet que és un autèntic problema, que permet desenvolupar heurístiques fonamentals i al mateix temps treballar conceptes matemàtics curriculars.

La idea central és que la manera més genuïna de fer matemàtiques és resoldre problemes i que la resolució de problemes és tant una competència (dimensió) que cal desenvolupar, com una manera de fer matemàtiques que permet treballar tant conceptes, com tècniques, com la resta de dimensions de la competència matemàtica

ENUNCIAT: Hi ha nombres que es poden expressar com a suma de dos o més nombres consecutius. Per exemple: $9 = 4 + 5$ i $10 = 1 + 2 + 3 + 4$. Quins nombres naturals es poden expressar com a suma de dos o més nombres consecutius i quins no?

El problema també es pot presentar fraccionat (guiat) amb diverses preguntes:

- Tots els nombres senars (imparells) es poden expressar com a suma de dos o més nombres consecutius? Explica com i perquè.

- Els nombres parells es poden expressar com a suma de dos o més nombres consecutius? Explica quins parells es poden i quins no, i perquè.

- De quantes maneres diferents es pot expressar el nombre 15 com a suma de consecutius? I el nombre 105? Quins nombres es poden expressar com a suma de tres?

Les característiques de l'activitat consistent en resoldre aquest problema són:

- Tothom pot fer alguna cosa, començar a treballar, experimentar, fer petits descobriments parcials i argumentar la seva validesa (per exemple, tot senar és suma de dos consecutius)
- El problema admet molts nivells de resolució diferents, tant pel que fa a les conjetures com, sobre tot, a les argumentacions de la seva validesa.
- Arribar al final, és a dir donar l'activitat per acabada, és difícil i llarg
- El problema permet desenvolupar diversos continguts bàsics del currículum

La gestió de l'aula es fonamental per ajudar als alumnes a treballar en el problema i anar avançant en la seva resolució. L'experimentació inicial i els descobriments a partir de casos particulars permeten formular conjetures, algunes demostrables i altres difícilment generalitzables.

3. La importància de la gestió a l'aula: Provocar que els alumnes facin preguntes

ACTIVITAT: Resoldre el següent problema: Trobar quatre nombres que sumin 10

NIVELL: A partir de 4rt de primària (es pot plantejar a qualsevol curs, fins a 2on d'ESO).

RECURSOS: No cal res especial

DIMENSIONS COMPETENCIALS: Resolució de problemes, connexions, representacions

ORIENTACIONS SOBRE LA GESTIÓ: La clau d'aquesta activitat és la gestió de l'aula i la proposo com a exemple d'una activitat que d'acord amb l'enunciat no és gens rica, però que una bona gestió de l'activitat a l'aula la pot convertir en una autèntica activitat matemàtica. Es pot considerar un problema? Segons com s'analitzi no ho serà, però amb una adequada gestió esdevé una situació que permet plantejar més d'un problema. En efecte, es tracta d'una d'aquelles qüestions amb una solució "trivial" (no m'agrada la paraula però aquí té tot el sentit) i moltes, moltíssimes o una infinitud de solucions no trivals: tot depèn de la interpretació de l'enunciat i de la seva obertura; per això, la gestió de la classe per part del mestre/a és fonamental.

Quan proposem el problema esperem que prou aviat sortirà la solució $1+2+3+4 = 10$. Si parem aquí, amb la idea que la qüestió està resolta (ja tenim LA SOLUCIÓ), no calia haver-la proposat; és més, no l'havíem d'haver proposat, perquè hem perdut el temps. Però, si llegim de nou el problema, una vegada ha sorgit la primera solució, comença la part interessant: Hi ha més solucions? Quantes? Cal reformular –o concretar- el problema?

De fet, el problema que queda resolt amb la primera solució seria: trobar quatre nombres enters positius diferents que sumin 10.

He vist fer aquesta activitat a primària (i jo l'he fet moltes vegades en edats superiors) i ben aviat sorgeixen altres solucions (en primera instància no son tals, si es donen els nombres 1, 2, 3 i 4 però en ordre diferent), i el que és més important, apareixen almenys dues preguntes (quasi sempre les dues mateixes): es poden repetir els nombres? Es pot fer servir el zero?

Es en una conversa amb el grup classe en la que es veu que l'enunciat és obert (quin tipus de nombres?, han de ser quatre nombres diferents?) i que el problema es prou obert (encara que d'entrada no ho sembli) com per fer sorgir preguntes (i dubtes), tant de tipus conceptual (la reiterada pregunta de si es pot fer servir el zero), com més metodològic (es poden repetir els nombres?). Tenim, doncs, almenys quatre problemes, combinant la repetició / o no dels nombres i l'acceptació o no del zero, amb un rang de solucions molt ampli. Llevat d'un d'ells (de solució única) en la resta tenim varies –o moltes- solucions i per trobar-les totes –si així ho decidim- caldrà idear mètodes sistemàtics.

No cal dir que en la conversa a l'aula poden sorgir altres preguntes i/o idees, i que en cursos superiors, finals de primària i secundària, el camp s'amplia a tipus de nombres diferents (fraccions, decimals, enters,...) i que en molts casos el nombre de solucions passa a ser infinit.

En definitiva, una activitat de context matemàtic, aparentment irrellevant, que amb una bona gestió de la mateixa, esdevé una situació oberta, que genera diferents problemes quan es concreta allò que no està definit en l'enunciat, i que admet formulacions diferents en cursos diferents, d'acord amb els coneixements de l'alumnat.

La idea del que he exposat em va venir del problema de l'ós de Polya (un ós camina un km cap al Sud, un cap a l'Est i un cap al Nord i torna a ser al lloc d'on havia sortit. On és l'ós?) que té una solució "trivial" (que per a molts és la única) i una infinitud de solucions "gens trivals", que animo a determinar a tots els que no coneguen el problema. Em sembla un excel·lent problema, encara que un xic difícil pel que fa a la segona part del mateix, per mostrar la importància de la gestió de la classe quan resollem problemes i la importància del paper del professor orientant amb bones preguntes el treball de l'alumnat (aquest és el punt clau).

4. El context lúdic: Una seqüència d'aprenentatge

ACTIVITAT: Jocs d'alineació. Una seqüència basada en jocs de taula

NIVELL: A partir de 4rt de primària (es pot plantejar a qualsevol curs, fins a 2on d'ESO).

RECURSOS: Fitxes, taulers, pautes

DIMENSIONS COMPETENCIALS: Resolució de problemes, raonament i prova, connexions, representacions

Des de fa anys considero que el context lúdic és molt potent i ens ofereix moltes possibilitats per a plantejar activitats per a l'aula. Poc a poc he anat evolucionant de les clàssiques recreacions matemàtiques als moderns jocs de taula, que avui em semblen una font inesgotable per a plantejar activitats a l'aula de matemàtiques. Fa uns anys vaig escriure un llibre on s'exposen les relacions entre jocs i matemàtiques (*Prisioneros con dilemas y estrategias dominantes*, RBA, 2010) i recentment he escrit un document sobre l'ús de jocs de taula a l'aula (en general però amb exemples centrats en la matemàtica), que us podeu descarregar en format pdf i que trobareu a: <http://jugatu.cat/jugatu-alescola/>

En la pràctica dels jocs de taula es treballen moltes competències, però n'hi ha una que em sembla molt rellevant i que és la presa de decisions (i el raonament que hi ha al darrere), que encara que no aparegui de manera explícita en el nostre currículum hi és present.

El que vull destacar de l'activitat que presento és que no es tracta d'un joc aïllat (massa sovint els jocs que es fan a l'aula es presenten aïllats de la resta d'activitats) si no que constitueixen una seqüència amb jocs tradicionals, recreacions i activitats matemàtiques (no necessàriament lúdiques, però si de "repte"). La seqüència fa que es passi d'unes activitats introductòries a altres que esdevenen activitats d'avaluació i la gestió mostra que es pot guiar i ajudar a construir un procés d'aprenentatge a partir de jocs. Per exemple, si proposem la recreació del quadrat màgic sense el treball precedent, resultarà una activitat excessivament difícil. Les activitats anteriors formen una bastida que permet ajudar a construir el quadrat màgic. En el desenvolupament de la seqüència es treballen tant continguts conceptuals de geometria, com tècniques de càlcul mental i descoberta de patrons aritmètics, al mateix temps que estratègies de resolució de problemes.

Vull destacar que és només una de les moltes possibles seqüències que es poden organitzar a partir de jocs de taula i activitats centrades en les recreacions matemàtiques.

A continuació hi ha una formulació concreta de la seqüència:

EL PRIMER JOC D'ESTRATÈGIA PER A DOS JUGADORS: Del tres en ratlla al quadrat màgic

1.El tic-tac-toe. Joc per a dos jugadors. En un tauler quadrat de 9 caselles (3x3), cada jugador al seu torn situa una fitxa del seu color en una casella. El primer que posa tres fitxes del seu color formant una línia recta guanya la partida. Es pot jugar amb llapis i paper: un jugador posa cada vegada una X a una casella buida i l'altre una O.

El joc es coneix amb noms diferents: tres en línia o tres en ratlla, tatetí,... La versió electrònica anomenada OXO fou el primer vídeo joc de la història, on s'enfrontaren un jugador amb un ordinador (1952).

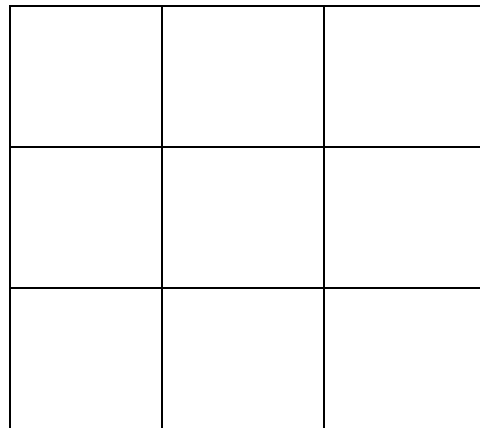
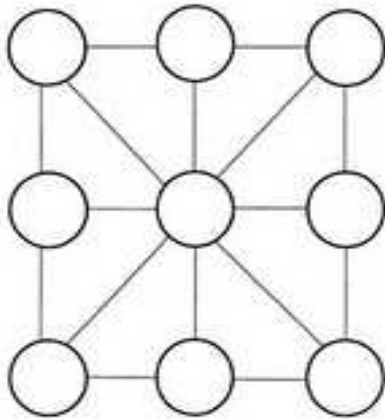
Analitza el joc i raona si existeix una estratègia guanyadora per a un dels dos jugadors

2. El tres en ratlla. Joc per a dos jugadors. En un tauler quadrat de 9 caselles, cada jugador té 3 fitxes d'un color. Primer cadascú va col·locant les seves fitxes en les caselles buides alternativament. Després cada jugador, al seu torn, mou una fitxa del seu color. L'objectiu és situar les tres fitxes en línia recta.

Es pot jugar de diferents maneres segons quins siguin els moviments permesos. Analitzarem el cas en què una fitxa es pot moure només a una casella veïna buida seguint les línies del tauler.

Quin jugador té avantatge? Troba una estratègia guanyadora per aquest jugador

Taulers del tres en ratlla i del tic – tac - toe.



3. UNA ACTIVITAT MATEMÀTICA RELACIONADA AMB EL 3 EN RATLLA

En el joc del tres en ratlla guanya el primer jugador que posa 3 fitxes del seu color alineades (que estan sobre una recta). En aquest problema farem el contrari, és a dir, intentarem posar fitxes en un tauler de manera que no n'hi hagi mai 3 alineades.

- En un tauler quadrat de 9 caselles (3 x 3) posem fitxes d'un sol color. Quantes fitxes com a màxim podrem posar si no poden haver-n'hi tres sobre una recta? Dibuixa la posició de les fitxes en el tauler i explica perquè no és possible posar-ne cap més.
- Si ara tens un tauler de 16 caselles (4 x 4), quantes fitxes podràs posar com a màxim, de manera que, com abans, no n'hi hagi mai tres alineades? Dibuixa la posició de les fitxes en el tauler.
- Si et diuen la grandària del tauler (n x n), pots saber quantes fitxes podràs posar com a màxim?

4. TANCAR QUINZES: UN PETIT JOC D'ESTRATÈGIA RELACIONAT AMB EL TRES EN RATLLA

En un tauler de 3x3 (com el del tic-tac-toe), dos jugadors van posant els nombres de l'1 al 9 en una casella buida (no es pot repetir cap nombre). Quan un jugador posa un nombre de manera que n'hi ha tres alineats que sumen 15 ha guanyat la partida. Quin jugador té avantatge? Com s'ha de fer per guanyar? Què passa si el primer jugador, en la primera jugada, no pot posar el nombre en la casella central?

5. EL QUADRAT MÀGIC 3X3.

En un tauler quadrat de 9 caselles (3 x 3) s'han de situar els nombres de l'1 al 9 (sense repetir-ne cap). És possible fer-ho de manera que tant les files, com les columnes, com les dues diagonals sumin sempre el mateix? Es pot trobar el valor de la suma d'una fila abans de posar els nombres?

5. I l'avaluació?

ACTIVITAT: Joc de l'Empatia

NIVELL: A partir de 4rt de primària (es pot plantejar a qualsevol curs).

RECURSOS: Res d'especial (paper i llapis)

DIMENSIONS COMPETENCIAIS: Depèn de la concreció del joc

L'avaluació és possiblement un dels punts claus i a l'hora més difícils del procés. Ens interessa una avaluació que formi part (i ajudi) a l'aprenentatge. Crear activitats que permetin avaluar i a l'hora construir coneixement, és tant necessari com difícil.

L'activitat consisteix en un joc que pretén obtenir informació sobre el llenguatge compartit i la seva apropiació, en un tema determinat. El joc el podeu aplicar a qualsevol temàtica (aquella de la qual voleu conèixer quins termes la caracteritzen millor segons un determinat grup/ classe) i es pot fer, tant a l'inici del tema, com al final, com en els dos moments, si es vol comparar què a passat durant el procés d'aprenentatge. L'enunciat de l'activitat és la següent:

EL JOC DE L'EMPATIA: QUÈ PENSEN ELAS ALTRES?

Triem una paraula, expressió o tema: **(per exemple) resoldre problemes de matemàtiques**

Cada alumne ha d'anotar 10 paraules suggerides pel tema i que millor el caracteritzin: poden ser noms, adjectius, verbs,... fins i tot expressions formades per més d'una paraula. Però, les paraules escrites han de ser aquelles que cadascú cregui que seran les més escollides pels altres.

Una vegada escrites les paraules es puntua de manera que cada paraula escrita tindrà tants punts com persones l'hagin escrita.

Qui tingui més punts serà qui millor coneixerà el pensament de la majoria en relació amb el tema (serà el més empàtic) i, per tant, serà qui guanyarà el joc.

El joc el que pretén es reflexionar sobre el llenguatge compartit en l'aprenentatge d'un tema determinat i dóna informació, tant al/la mestre/a com als alumnes sobre quins són els termes més importants. Si es fa a l'inici i al final es pot veure l'evolució, tant de les paraules, com sobre tot de la puntuació obtinguda pels participants. La gestió es fonamental al fer la puntuació: cada

alumne va dient una paraula i aixequen les mans tots els que la tenen. El professor indica la puntuació i la pot anotar a la pissarra; sovint hi ha demandes d'acceptar com a iguals paraules sinònimes o semblants i de la discussió de si s'accepten o no en surt un ric treball sobre significats,

D'altra banda, i també en relació amb l'avaluació vull destacar un instrument elaborat per la Joana Villalonga en la seva tesi doctoral i que consisteix en una base d'orientació i el seu us per a ajudar als alumnes a resoldre problemes. Aquest instrument, juntament amb evidències del seu us es poden trobar en varis llocs, com per exemple:

- Villalonga Pons, J., Deulofeu, J. (2015). La base de orientación, una herramienta para ayudar al alumnado a resolver problemas. *En FESPM, SEMRM (Eds.) Actas JAEM 2015*. Cartagena, España. Recuperat de, <http://17jaem.semrm.com/aportaciones/n68.pdf>
- Villalonga Pons, J., Deulofeu, J. (2016). (Re)bastir la base d'orientació en la resolució de problemes. Una anàlisi dels entrebancs. *En FEEMCAT (Eds.) Actes del C2EM. Barcelona*. Recuperat de, <http://c2em.feemcat.org/esdeveniments/rebastir-la-base-dorientacio-en-la-resolucio-de-problemes-una-analisi-dels-entrebancs/>
- Villalonga Pons, J., Deulofeu, J. (2017). Representar problemas usando una base de orientación. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 75, 59-65.
- Villalonga Pons, J., Deulofeu, J. (2017). La Base de Orientación en la Resolución de Problemas: "cuando me Bloqueo o me Equivoco". *Journal of Research in Mathematics Education, REDIMAT*, 6(3), 256-282. doi: 10.1783/redimat.2017.2262.

Espero que el conjunt de reflexions al voltant d'algunes activitats d'aprenentatge molt diverses, tant per les seves característiques, els contextos emprats com pels nivells als quals s'adrecen, puguin ser una petita ajuda en la tasca d'escollir, implementar i avaluar activitats d'aprenentatge de les matemàtiques amb caràcter competencial que serveixin als nostres alumnes per trobar sentit a les matemàtiques, tant pel fet de dotar de significat allò que aprenen com per veure'n la seva aplicació.