



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat d'Educació

Memòria del Treball de Fi de Grau

Joc i matemàtiques a l'Educació Primària: anàlisi d'una experiència pràctica

Joan Bauzá Oliver

Grau d'Educació Primària

Any acadèmic 2014-15

DNI de l'alumne: 43189624V

Treball tutelat per Daniel Ruiz Aguilera
Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica

L'autor autoritza l'accés públic a aquest Treball de Fi de Grau.

Paraules clau del treball:
joc, matemàtiques, educació, recurs didàctic

Resum

El joc és una activitat lúdica i recreativa molt adient per a ser emprada com a recurs didàctic a l'àrea de Matemàtiques d'Educació Primària. Aquest treball està organitzat en tres parts principals: un marc teòric sobre el joc i les matemàtiques basat en la postura d'autors i en estudis sobre aquesta temàtica; una proposta d'intervenció amb un joc seleccionat i adaptat, que s'ha dut a terme a una escola d'Educació Primària dins l'àrea de Matemàtiques; i una anàlisi final d'aquesta experiència didàctica.

Paraules clau: joc, matemàtiques, educació, recurs didàctic.

Abstract

Game is a fun and recreational activity very suitable to be used as a teaching resource in Mathematics in Primary School. This work is organized into three main parts: a theoretical framework about the game and mathematics based on the position of authors and studies on this subject; a proposal for intervention with a selected and adapted game that has been carried out in a Primary School in the area of Mathematics; and a final analysis of the learning experience.

Key words: game, mathematics, education, teaching resource.

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	5
2. OBJECTIUS	5
3. METODOLOGIA	6
4. MARC TEÒRIC.....	9
4.1 Didàctica de les matemàtiques	9
4.2 Educació Matemàtica Realista	11
4.3 El joc com a recurs didàctic	11
4.4 Pros i contres de l'ensenyament matemàtic a través del joc.....	13
4.5 Tipus de jocs matemàtics	14
5. EXPERIÈNCIES DE JOCS DINS L'AULA	20
6. PROPOSTA D'INTERVENCIÓ.....	21
6.1 Descripció del recurs	22
6.2 Adaptació	23
6.3 Material	29
6.4 Objectius.....	30
6.5 Continguts	30
6.6 Instruccions i temporització	32
7. ANÀLISI DE DADES	33
7.1 Funcionament del joc	33
7.2 Actitud dels alumnes davant el joc.....	39
7.3 Aprenentatge adquirit a través del joc.....	41
7.4 Què ha agradat més i què ha agradat menys.....	43
8. PROPOSTES DE MILLORA	45
9. CONCLUSIONS	46
10. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....	48
11. ANNEXOS	50

1. INTRODUCCIÓ

El joc és un recurs educatiu molt complet del qual se'n pot treure molt de profit. L'educació actual es troba en plena renovació, cercant en tot moment crear un procés d'Ensenyament-Aprenentatge on l'alumne sigui el protagonista. Dins el context matemàtic, molts autors entenen que es necessiten nous recursos i metodologies allunyades de l'ensenyança tradicional.

Aquí és on el joc juga un paper molt important. El joc, a més de servir com a element motivador, desperta l'enginy i la capacitat de raonament de l'alumnat. Així mateix, hi ha una estreta relació entre les matemàtiques i el joc, ja que, per una banda, molts de jocs tenen un profund contingut matemàtic i, per altra banda, gran part de les matemàtiques desprèn un aire lúdic semblant al del joc.

Tot i ser un recurs del qual s'han fet nombrosos estudis que confirmen els seus beneficis, encara no és un dels protagonistes de l'aula de matemàtiques. Normalment hom té la idea d'una matemàtica més "seriosa" allunyada del gaudi i deslligada de les característiques que componen el joc: ambient lúdic, cooperació, competició, etc.

L'estudi del joc matemàtic és interessant perquè ens proporciona les bases de l'educació matemàtica del futur, una educació estimulante per a l'alumne que està contextualitzada dins un marc de resolució de problemes. El joc permet als alumnes abstraure els coneixements matemàtics que hauran d'emprar a les situacions de la seva vida diària. Aquest recurs garanteix la formació d'alumnes competents que sabran pensar, raonar, argumentar i aplicar els coneixements matemàtics adquirits a qualsevol àmbit real.

D'aquesta manera, aquest treball serveix per a reflexionar sobre els beneficis de l'ús del joc com a recurs educatiu a les classes de matemàtiques a través d'una experiència pràctica a una aula d'Educació Primària.

2. OBJECTIUS

Els objectius que es pretenen assolir amb aquest treball són els següents:

- Crear un marc teòric basat en autors i estudis sobre el joc com a recurs per a ensenyar matemàtiques.

- Triar i adaptar un joc matemàtic amb la finalitat de dur-lo a terme en un cicle concret d'Educació Primària.
- Dirigir una experiència real amb el joc seleccionat a una o diverses escoles i fer una anàlisi d'aquesta experiència on s'analitzarà el funcionament del joc, l'actitud dels alumnes davant el joc i l'aprenentatge adquirit a través del joc.

3. METODOLOGIA

Per a assolir el primer objectiu s'ha dut a terme una recerca bibliogràfica a revistes científiques i llibres relacionats amb l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques. S'han cercat autors que hagin reflexionat sobre la relació entre el joc i les matemàtiques.

Per a triar un joc s'han cercat jocs creats per matemàtics i educadors i, finalment, se n'ha seleccionat un que posteriorment s'ha adaptat i aplicat a una escola dins el nivell de 5è d'Educació Primària.

Finalment, per al darrer objectiu s'ha dirigit l'experiència educativa a dues classes d'un mateix centre perquè l'anàlisi sigui més rica i es pugui comparar i contrastar informació.

Per a recollir la informació derivada de l'experiència s'ha seguit un mètode qualitatiu. És més convenient aquest tipus d'enfocament, ja que, com diuen González i Latorre (1987) "fa aferrament en la comprensió i la interpretació dels fets des del punt de vista dels propis implicats" (p.23).

Una de les tècniques de recollida de dades que s'han usat és l'enregistrament amb vídeo, que permet visualitzar aspectes concrets del procés d'Ensenyament-Aprenentatge, com treballen els alumnes, algunes reaccions en particular, comentaris entre companys... Les avantatges que té aquest suport audiovisual són les següents:

- Permet obtenir molta informació.
- Es pot analitzar el comportament gestual i ambiental.
- És objectiu.
- És possible revisar la informació.
- Permet observar les pautes de conducta del mestre/alumnes.
- És útil a l'hora de diagnosticar el possible origen dels problemes.

(González, Latorre, 1987, p.31)

L'enregistrament en vídeo ve acompanyat d'observació asistemàtica de l'aula i d'un registre anecdòtic on s'han relatat els episodis més significatius que després s'han analitzat. A més, hi ha hagut un observador participant en cada sessió, que ha estat el tutor/a de la classe en qüestió. És positiva la presència d'un altre mestre durant l'experiència, ja que, com diu Hopkins (1989): "aclareix el problema de l'anàlisi del professor i assegura [...] una recopilació de dades amb menys prejudicis i més objectives" (p.108).

Un cop recollides les dades, s'ha passat a la seva compilació. Per a validar les hipòtesis formulades s'ha usat el mètode de la triangulació que permet contrastar els punts de vista del mestre, l'observador i l'alumne. Aquesta metodologia segons Elliott i Adelman (1976, citat per Hopkins) és positiva perquè:

El professor està en la millor situació per a tenir accés a través de la introspecció a les seves pròpies intencions i objectius en la situació. Els alumnes són els que millor poden explicar de quina manera les accions del professor influeixen en la manera de respondre a la situació. L'observador participant és el que millor pot recollir dades sobre les característiques observables de la interacció entre professors i alumnes. (p.136)

D'aquesta manera, l'observador i els alumnes han emplenat una graella/qüestionari un cop acabada la sessió. Aquestes són les graelles:

	Gens	Poc	Bastant	Molt
1. He entès les normes i instruccions del joc				
2. És un joc fàcil de jugar				
3. M'ha agradat jugar amb aquest joc				
4. He cooperat amb els meus companys per a triar el millor camí				
M'ha servit per repassar alguns conceptes? Quins?				
Què és el que més m'ha agradat? Per què?				

<p>Què és el que menys m'ha agradat?</p>
--

Graella 1 Autoavaluació alumnes (elaboració pròpia)

Les preguntes 1 i 2 s'han seleccionat perquè fan referència al funcionament del joc (normes i instruccions i facilitat a l'hora de jugar). La 3 i la 4 serveixen per a avaluar l'actitud dels alumnes davant el joc (nivell de gaudi i de cooperació). La primera pregunta de resposta oberta serveix per a veure l'aprenentatge adquirit amb el joc. Les respostes que es donin a les dues darreres preguntes seran útils per a crear propostes de millora per a aquest joc. Totes les respostes subjectives s'han d'agrupar per tipus de resposta per a analitzar-les posteriorment.

	Gens	Poc	Regular	Bastant	Molt
1. El joc està correctament adaptat al nivell					
2. El temps dedicat a l'explicació de normes és correcte					
3. El temps dedicat a cada fitxa és l'indicat					
4. El temps dedicat a la reflexió és l'adequat					
5. El funcionament del joc ha sigut satisfactori					
6. Els alumnes han entès les normes i instruccions					
7. Els alumnes han gaudit amb el joc					
8. Els alumnes han jugat i participat de forma activa					
9. Els alumnes han cooperat per a triar el millor camí					

10. Els alumnes han reconegut l'objectiu d'aquest joc: treballar estratègies de càlcul mental en equip					
11. Els alumnes han treballat o repassat estratègies de càlcul mental					
12. És un joc útil per a treballar càlcul mental a l'escola					
Observacions:					

Graella 2 Avaluació mestre observador (elaboració pròpia)

Les sis primeres preguntes serviran perquè el mestre tutor avaluï el funcionament del joc. Per una banda, s'avaluarà que el joc estigui adaptat al nivell curricular; per altra banda, s'avaluarà que els temps dedicats al joc i a la reflexió, així com a l'explicació de normes i instruccions, hagi estat el correcte. A més, les preguntes 7, 8 i 9 donaran informació sobre l'actitud dels alumnes durant l'experiència. Finalment, les tres darreres preguntes s'han triat per a avaluar els coneixements treballats. L'apartat d'observacions és útil per a escriure propostes de millora.

4. MARC TEÒRIC

4.1 Didàctica de les matemàtiques

La forma en què ensenyem matemàtiques ha canviat molt durant aquests darrers anys. Mirant enrere podem observar com les metodologies emprades a l'educació dels nostres pares divergeixen força de les que s'usen actualment. Se'ns mostra d'una manera òbvia el fet que l'educació actual es nodreix de la renovació i l'actualització constant. És palpable la

necessitat d'una ensenyança motivadora, adaptada i significativa que s'emmarca dins el model educatiu constructivista d'autors com Piaget, Vigotsky i Ausubel.

En les matemàtiques també es pot percebre el canvi en la forma d'ensenyar i aprendre a les aules. Als anys seixanta neix un moviment de renovació cap a la matemàtica moderna. D'ençà de l'inici d'aquest corrent revivificat, fins al dia d'avui, la didàctica de la matemàtica ha sigut protagonista de debat i discussió.

Maria Antònia Canals, mestra i llicenciada en ciències exactes, és una figura que representa actualment aquest esperit d'innovació i reciclatge al nostre país. El seu treball amb infants i mestres en formació marquen les pautes de l'educació del futur. La divulgadora i formadora de mestres defensa l'ensenyament de les matemàtiques a partir de la manipulació i experimentació amb material didàctic i jocs.

Aquests canvis esmentats en la manera d'ensenyar matemàtiques en l'actualitat segons són els següents:

- Les matemàtiques s'entenen com un procés de construcció de coneixement i no com un conjunt de continguts a dominar.
- L'objectiu principal de les matemàtiques és raonar, explorar i experimentar.
- Hi ha interrelacions de totes les branques de les Matemàtiques perquè es considerin un tot integrat.
- Es parteix de la resolució de problemes. El càlcul està perdent protagonisme¹.
- L'alumne és el protagonista del procés Ensenyament-Aprenentatge.
- El mestre és un facilitador de coneixements amb l'objectiu d'estimular l'amor per les matemàtiques

(Chamoso et al., 2004).

L'objectiu principal de les matemàtiques ha de ser desenvolupar el pensament reflexiu de l'alumne i ensenyar-lo a resoldre problemes matemàtics que l'ajudaran a créixer en el seu dia a dia. Cal fer desaparèixer la idea d'unes matemàtiques desvinculades de l'alumne.

¹ En aquest sentit, entenem el càlcul en referència al càlcul purament "escrit".

4.2 Educació Matemàtica Realista

Durant els anys 70 neix a Holanda, de la mà de Freudenthal, un corrent anomenat Educació Matemàtica Realista. Aquesta teoria té sis principis fonamentals (Alsina, 2009):

- D'activitat: les matemàtiques s'han d'aprendre fent, no s'aprenen amb una simple transmissió de coneixements. Són una activitat de recerca, organització i resolució de problemes.
- De realitat: han de ser aplicables a contextos reals, han de ser útils.
- De nivells: els estudiants passen per distints nivells de comprensió.
- De reinvenió guiada: el professor de matemàtiques ha de ser un guia que condueixi als seus alumnes pel camí de l'aprenentatge. Han de proporcionar els ambients d'aprenentatge idonis.
- D'interacció: l'ensenyament de les matemàtiques a l'aula ha de potenciar la interacció entre els alumnes i els professors. S'han de compartir idees, estratègies i estris.
- D'interconnexió: no hi ha d'haver separació entre blocs de continguts. L'ensenyament de les matemàtiques s'ha d'entendre com un tot integrat.

Aquests principis que començaren a posar-se en pràctica als Països Baixos, avui dia els trobem presents en el nostre sistema educatiu i cada vegada són més les escoles que intenten deixar enrere l'ensenyament tradicional i donar pas a una educació on l'alumne és el protagonista del seu propi aprenentatge.

Aquests sis principis són identificables dins el joc matemàtic, ja que aquest és un recurs on es treballa la resolució de problemes, és aplicable a la vida real, es poden crear distints nivells de dificultat, l'alumne n'és el protagonista, es potencia el treball en equip i és interdisciplinari. El joc és un dels protagonistes d'aquest model d'educació matemàtica pràctica per a la vida real.

4.3 El joc com a recurs didàctic

Entesa aquesta necessitat de transformació i mudança, autors internacionals com Martin Gardner—pare de la matemàtica recreativa—, i espanyols com M. Guzmán, A. Martínez Recio i F. Corbalán cerquen unes matemàtiques lúdiques, on l'alumne gaudeixi amb el seu aprenentatge i on el joc n'és un pilar bàsic. En una cita extreta del Centro virtual de divulgación de las matemáticas, Divulgamat, Guzmán (2014) diu:

El joc i la bellesa estan en l'origen d'una gran part de les matemàtiques. Si els matemàtics de tots els temps s'ho han passat tan bé jugant i contemplant el seu joc i la seva ciència, per què no tractar d'aprendre-la i comunicar-la a través del joc i de la bellesa?

Cal fer menció especial a Martin Gardner, qui va popularitzar la matemàtica recreativa a partir de la dècada dels anys cinquanta publicant mensualment una columna anomenada *Jocs Matemàtics* a la revista *Scientific American*. Fins al moment, hi havia pocs autors clàssics dins aquest gènere, només alguns noms com: W.W. Rouse Ball, H.S.M Coxeter o M. Kraitchik.

El Diccionari de la Llengua Catalana de l'Institut d'Estudis Catalans (2007) defineix el joc com a “entreteniment, exercici recreatiu, sotmès a regles, en el qual entren en competència l'habilitat i la sort dels participants”. D'aquesta manera, podem extreure les característiques bàsiques i comunes en quasi tots els jocs:

- Caràcter lúdic amb la finalitat de gaudir mentre es realitza.
- Regles o normes. Aquestes seran diferents en funció del joc i del consens entre els jugadors.
- Caràcter competitiu on el jugador persegueix superar als contrincants o a ell mateix.
- Un component d'atzar que el jugador no pot predir.

Respecte al tercer punt, tot i que el joc és originalment una activitat competitiva, es pot redirigir aquesta idea cap a la noció de treball en equip. Si s'aconsegueix transformar la pugna entre companys en cooperació i col·laboració entre iguals, l'experiència educativa amb el joc serà més rica.

Cal afegir algunes característiques més del joc com la llibertat a l'hora de practicar-lo, la limitació espai-temps, la tensió i alegria (guanyar o perdre), la incertesa de com evolucionarà i un petit reconeixement social (Chamoso et. al., 2004).

Si entenem el joc matemàtic com un “exercici recreatiu amb regles establertes, que ha de ser identificat com una activitat d'entreteniment (lúdica) amb una finalitat curricular” (Giménez i Rosich, 1998, citat per Giménez et al., 2001, p.414), hem de tenir en compte que el joc per ell mateix no és suficient. És necessari aprofundir en aquesta segona vessant, la reflexió teòrica.

[...]perquè el joc no es converteixi en una finalitat en si mateix, ha d'estar orientat pels objectius d'aprenentatge; ha de ser un element motivador de la reflexió teòrica sobre el que es pretén ensenyar (Martínez et. al, 1989, citat per De Torres, 2001, p.25).

D'aquesta manera, quan apliquem un joc a l'aula, l'alumne no només ha de tenir la sensació d'haver jugat sinó també d'haver après alguna cosa amb el joc. És molt important acompanyar aquesta activitat entretinguda amb la reflexió sobre els continguts que es treballen en ella.

Usar el joc dins aula serveix per mostrar les matemàtiques d'una manera més atractiva a aquells alumnes que es bloquegen davant les classes de matemàtiques tradicionals. L'educador ha de ser capaç d'impregnar tot el procés d'E-A amb aquest ambient lúdic (en tots els àmbits) per aconseguir dels alumnes tot l'interès, curiositat i expectativa que són necessaris per a un aprenentatge significatiu (De Torres, 2001). I, més enllà d'un simple recurs, cal entendre la riquesa del joc en la seva totalitat com a metodologia.

Miguel de Guzmán (1984) afirma que l'interès dels matemàtics pels jocs matemàtics s'explica a través de dos fets bàsics. Per una banda, molts de jocs tenen un profund contingut matemàtic (teorema elemental de nombres, combinatòria, àlgebra, etc.) i, per altra banda, gran part de la matemàtica de tots els temps té un sabor lúdic semblant al joc (teorema de Ramsey, lema d'Spencer, teorema de Helly, etc.). Per tant, si el joc i la matemàtica tenen tants de trets comuns, s'ha de començar veure el joc com un recurs metodològic important a l'aula de matemàtiques.

4.4 Pros i contres de l'ensenyament matemàtic a través del joc

Després d'haver estudiat els autors esmentats anteriorment, s'ha fet una síntesi de la utilitat i el profit que en podem treure del joc. A continuació, es mostra un recull dels beneficis que proporciona un ensenyament basat en el joc a l'aula de matemàtiques:

- Ajuda en la resolució de problemes, ja que hi ha molts de paral·lelismes entre aquests i el joc.
- Desenvolupa la creativitat de l'alumne.
- Actua com a motivador per a l'aprenentatge.
- Permet accedir al coneixement de forma significativa.
- Desenvolupa l'autonomia, ja que l'alumne fa unes eleccions durant el joc que determinaran la seva estratègia.
- Permet la interacció multidireccional i espontània entre alumnes i entre el professor i els alumnes.
- Potencia el treball en equip si el joc és col·laboratiu.

Per altra banda, cal comentar algunes dificultats que es poden trobar a l'hora d'introduir el joc a l'aula de matemàtiques:

- Si no es fa una bona selecció i/o adaptació del joc, aquest es pot quedar en una simple activitat lúdica, sense cap reflexió teòrica.
- No a tots els alumnes els motiven els mateixos tipus de jocs. Hi ha infinitat d'estils d'aprenentatge i és complicat adaptar-se a aquesta heterogeneïtat.
- Pot potenciar la competitivitat en comptes de la cooperació.
- Els jocs en equip poden excloure aquells alumnes a qui els costa més o que no tenen habilitats socials.
- Es necessita una molt bona planificació i s'hi ha de dedicar un temps del qual no sempre disposa el mestre. Si no s'organitzen bé els temps dedicats a cada fase del joc, els objectius no s'arribaran a assolir.

4.5 Tipus de jocs matemàtics

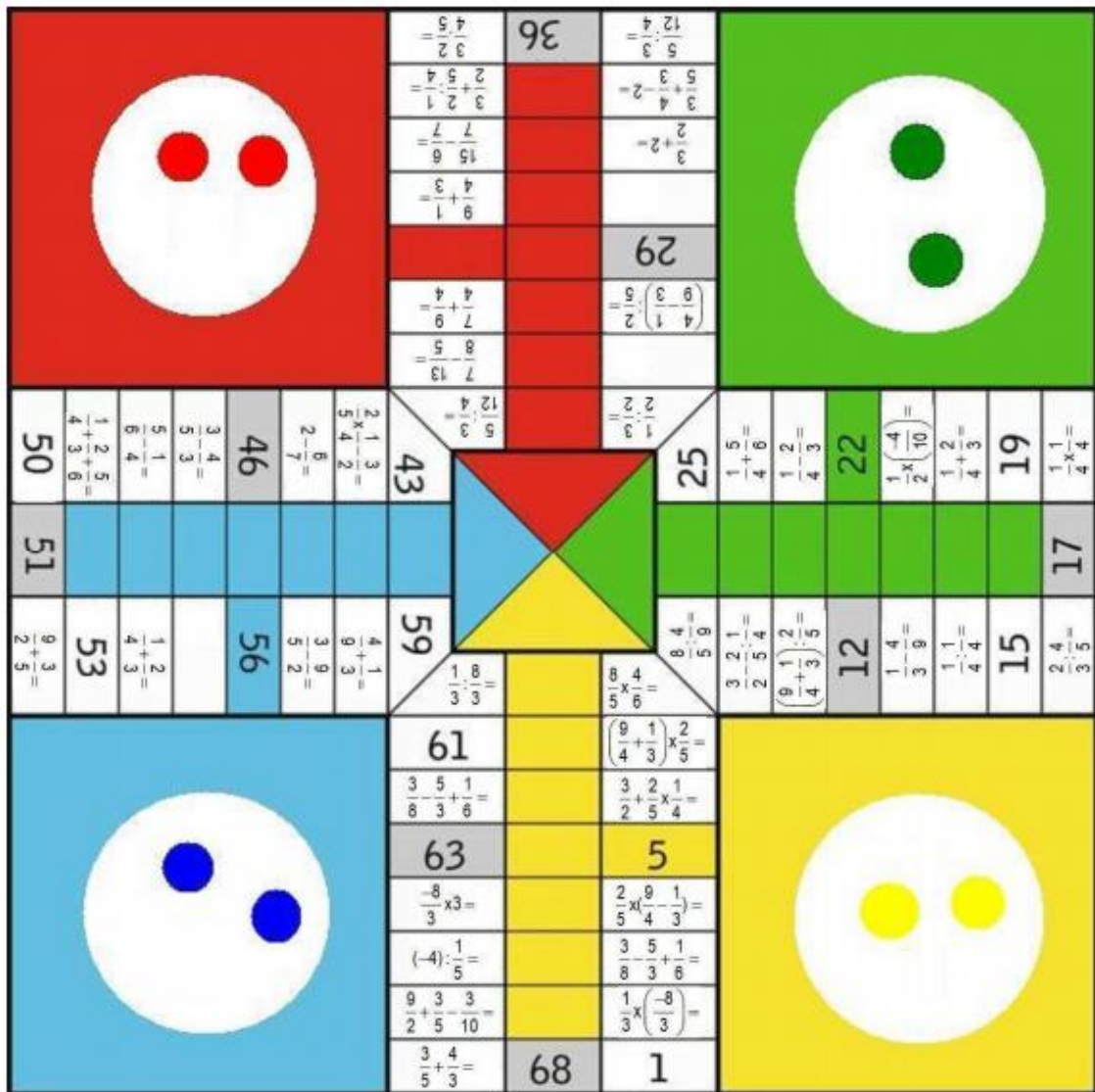
Hi ha moltes maneres de classificar els jocs. Es podria fer una classificació de jocs amb material estructurat (àbac, geoplà, bloc multibase, tangram, formes geomètriques, balança numèrica, Master Mind, etc.), una classificació de jocs de cooperació i competició, catalogar-los per temàtiques...

En aquest cas, per a fer una classificació dels jocs matemàtics s'usarà la classificació que fa Corbalán (1994, citat per Chamoso et al., 2004):

- Jocs de coneixement: aquells jocs que serveixen per aprendre, reforçar o repassar un tema matemàtic usual d'una manera divertida i entretinguda. Dins aquesta tipologia entrarien jocs com els dòminos de fraccions, els bingos d'operacions, els jocs de cartes, etc. A continuació es mostren dos exemples promoguts per la Federació Espanyola de Sociedades de Profesores de Matemáticas i creats per García (2015):

Parxís de fraccions

Les normes són les tradicionals però s'afegeix la condició que quan s'arriba a la casella indicada s'ha de realitzar l'operació. Aquest és el tauler:



Il·lustració 1 Parxís de fraccions (García, 2015)

Dòmino de fraccions com a part d'un tot

Se segueix l'estructura del joc tradicional: 8 fitxes de cada tipus obtenint 28 fitxes, mitjançant totes les combinacions possibles de 7 resultats, ajuntades de 2 en 2, i afegint les 7 fitxes de dobles.

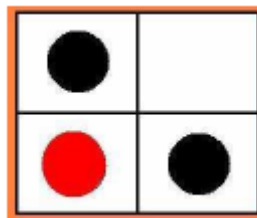


Il·lustració 2 Dòmino de fraccions (García, 2015)

- Jocs d'estratègia: aquells jocs on en cada moment el jugador ha de fer unes determinades eleccions o tàctiques per a guanyar. Aquests jocs serveixen per treballar la resolució de problemes. Dins aquesta tipologia trobem els jocs de configuració o de moviment. A continuació es mostren dos exemples de jocs d'estratègia amb la seva solució; el primer promogut per la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas i creat per García (2015), i el segon pel Grupo Alquerque de Sevilla (2007):

Pujar la roja

En un tauler de 2x2 se situen dues fitxes negres, i una de vermella de la següent manera:

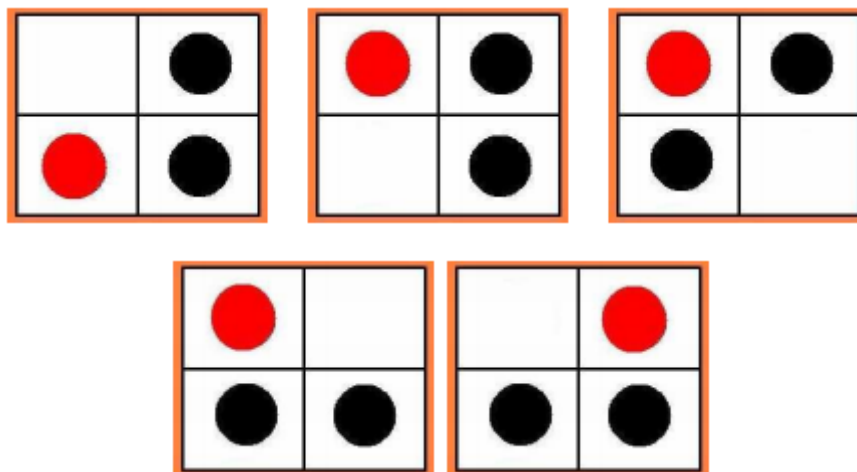


Il·lustració 3 Pujar la roja (García, 2015)

L'objectiu és aconseguir traslladar la fitxa roja al cantó dret de dalt del tauler amb el menor nombre de moviments. Cada fitxa es pot moure cap amunt, cap avall i de costat cap a un espai buit contigu. No es pot moure mai en diagonal.

Solució:

Són necessaris 5 moviments



Il·lustració 4 Pujar la roja (García, 2015)

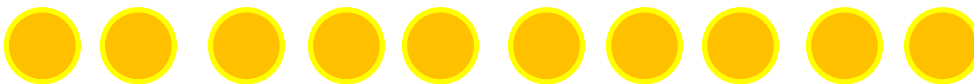
Observacions: si també estudiem el nombre de moviments emprats amb un taulell de 3x3 i 4x4 podem extreure la fórmula dependent de n (el nombre de caselles en cada costat) per a trobar el nombre mínim de moviments i anar generalitzant observant que aquest augment 8 cada vegada.

Nombre de caselles	2	3	4	5	...	n
Nombre de moviments	5	13	21	29	...	$5+8(n-2)= 8n-11$

Taula 1 Nombre de moviments en relació al nombre de caselles (García, 2015)

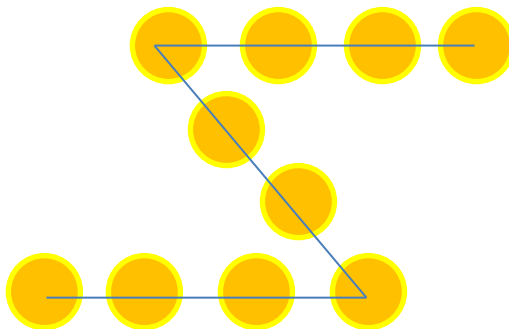
Joc de Monedes

Col·loca 10 monedes en tres línies amb quatre monedes a cada una



Il·lustració 5 Joc de monedes (elaboració pròpia)

Solució:

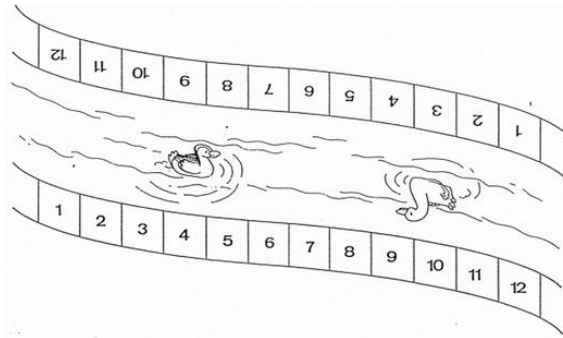


Il·lustració 6 Joc de monedes (elaboració pròpia)

- Jocs d'atzar: aquells jocs que tenen un desenvolupament aleatori. Depenen del resultat obtingut en llançar un dau o en extreure una carta d'una baralla. A continuació s'inclouen dos exemples creats per Grupo Alquerque (2013):

La travessia del riu

Joc per a dos jugadors i es necessiten 12 fitxes per a cadascun, dos daus cúbics i un tauler com el següent:



Il·lustració 7 La travessia del riu (Grupo Alquerque, 2013)

Cada jugador col·loca les seves 12 fitxes en un costat del tauler de la forma que vulgui, és a dir, no és necessari col·locar una fitxa en cada casella, sinó que es poden quedar caselles buides i col·locar-se diverses fitxes en una mateixa casella. Cada jugador, en el seu torn, llança els dos daus i suma el valor obtingut. Si el resultat obtingut coincideix amb una casella en la qual hi ha fitxa, es llança una fitxa, d'aquesta casella al riu, com si fos “pa” per als ànecs. Guanya el primer jugador que aconsegueix llançar totes les seves fitxes al centre del riu.

Observacions: per fer un estudi posterior, podem cercar totes les possibilitats que es donen en llaçar dos daus i sumar-ne els resultats.

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Taula 2 Resultats en llançar dos daus i sumar-ne els resultats (Grupo Alquerque, 2013)

Com es pot observar (Taula 2), el nombre que apareix més vegades és el 7 seguit del 6 i el 8. D'aquesta manera l'estratègia més recomanable serà posar moltes fitxes pels nombres centrals i després repartir-ne algunes pels extrems.

Parell i imparell

Joc per a dos jugadors. Només es necessiten dos daus cúbics.

Es llança una moneda i el jugador que guanyi tria ser parell o imparell. A continuació, en el seu torn, el jugador llança els dos daus i suma els valors aconseguits. Si el resultat té la mateixa paritat que ell ha triat, s'anota un punt, en cas contrari passa el torn.

Guanya el jugador que tingui més punts després d'haver jugat els torns que el mestre consideri oportú.

També es pot jugar calculant la diferència o el producte entre els dos resultats obtinguts.

Observacions:

Mirant totes les possibilitats que surti parell o imparell en sumar (Taula 2) o restar (Taula 3) el resultat dels dos daus, els alumnes es poden adonar que es tracta d'un joc equitatiu on no hi ha cap avantatge per triar una opció o l'altra.

-	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5
2	1	0	1	2	3	4
3	2	1	0	1	2	3
4	3	2	1	0	1	2
5	4	3	2	1	0	1
6	5	4	3	2	1	0

Taula 3 Resultats en llançar dos daus i calcular-ne la diferència (Grupo Alquerque, 2013)

En canvi, si mirem la taula de resultats obtinguts en calcular el producte dels dos daus (Taula 4), podem advertir que hi ha més possibilitat que el nombre obtingut sigui parell.

x	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

Taula 4 Resultats en llançar dos daus i calcular-ne el producte (Gupo Alquerque, 2013)

5. EXPERIÈNCIES DE JOCS DINS L'AULA

Actualment es duen a terme moltes experiències educatives relacionades amb l'aplicació del joc a l'aula de matemàtiques. Un exemple d'experiència recent és un projecte institucional de perfeccionament docent que es va dur a terme l'any 1998 a una escola de gestió estatal de San Carlos de Beriloche (Argentina). Aquesta prova tenia com a objectiu introduir la metodologia del joc a la classe de matemàtiques. Per a dur-la a terme es va instruir als docents amb tallers i se'ls van proporcionar les eines i materials necessaris durant tot el curs. Aquesta experiència no només fou favorable per als alumnes els quals canviaren d'actitud enfront de les matemàtiques, participaren activament i s'implicaren amb les tasques; fou també enriquidora per als docents que conegueren una nova metodologia, treballaren en equip, reflexionaren sobre un procés d'ensenyament-aprenentatge adaptat i aconseguiren integrar les matemàtiques a altres àrees (De Torres, 2001).

Una altra experiència de desenvolupament de jocs dins l'aula és la que duu a terme enguany la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. Cada any, celebren el Dia Escolar de les Matemàtiques creant un quadern d'activitats com a proposta didàctica per a

dur a terme a l'aula. Aquest any, a la setzena edició, la temàtica és *Matemàtiques jugant*, en commemoració al centenari del naixement de Martin Gardner. Les activitats proposades per Ana García Azcárate, creadora de la col·lecció de llibres *Pasatiempos y juegos en la clase de matemáticas*, són cinc:

- La màgia de l'Àlgebra
- El torneig de dòminos
- Trencaclosques i figures
- Pujar la roja
- Parxís de fraccions

Part de les activitats *El torneig de dòminos*, *Pujar la roja*, i *Parxís de Fraccions* s'ha usat a l'apartat anterior com a exemples de la tipologia de jocs matemàtics i formen part del *Quadern del Dia Escolar de Les Matemàtiques 2015-Matemàtiques jugant*, per Ana García Azcárate (Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, 2015).

6. PROPOSTA D'INTERVENCIÓ

La proposta d'intervenció d'aquest treball consisteix a seleccionar i adaptar un joc per a, posteriorment, dur a terme en un cicle determinat d'Educació Primària. El joc seleccionat s'anomena *Pick a Path* i s'ha adaptat a tercer cicle de Primària. S'ha extret de l'apartat d'applets del blog de matemàtiques PuntMat, un blog de divulgació d'informació, activitats, materials i reflexions entorn de les Matemàtiques i pertany a Illuminations (pàgina de recursos educatius del National Council of Teachers of Mathematics).

Els applets són “petits programes, generalment realitzats amb llenguatge de programació Java, de fàcil accés i maneig, que solen estar situats en una pàgina web” (Luz, 2011, p.5). Es poden trobar diferents tipus d'aquestes aplicacions per a treballar els més diversos temes de totes les àrees curriculars. És un recurs molt usat actualment en educació, donada la importància que té l'ús de les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) a l'escola. Són programes que s'adapten als diferents processos d'aprenentatge, solen proporcionar un feedback immediat; són dinàmics, interactius, atractius i ajuden a treballar l'autonomia de l'educand.

S'ha seleccionat aquest joc perquè respon a molts dels aspectes positius exposats sobre el joc al marc teòric d'aquest treball:

- És motivador i atractiu
- Implica l'exploració i experimentació
- Es basa en la resolució de problemes
- Es treballen continguts matemàtics d'una manera lúdica
- Potencia el treball en equip
- Es fa una reflexió sobre els continguts matemàtics treballats

Totes aquestes característiques enquadren amb el model d'ensenyament matemàtic que proposa l'Educació Matemàtica Realista.

6.1 Descripció del recurs

Aquest joc té com a objectiu treballar el càlcul mental. A continuació es mostra la fitxa tècnica de l'applet *Pick a Path* extreta del blog PuntMat (2014):

Laberint numèric en el qual cal arribar a la sorra recorrent els camins adequats per aconseguir que el nombre final obtingut sigui el més gran possible...

Descripció

Incorpora set nivells de dificultat. Presenta sumes, restes, multiplicacions, divisions i fins i tot, unitats de mesura.

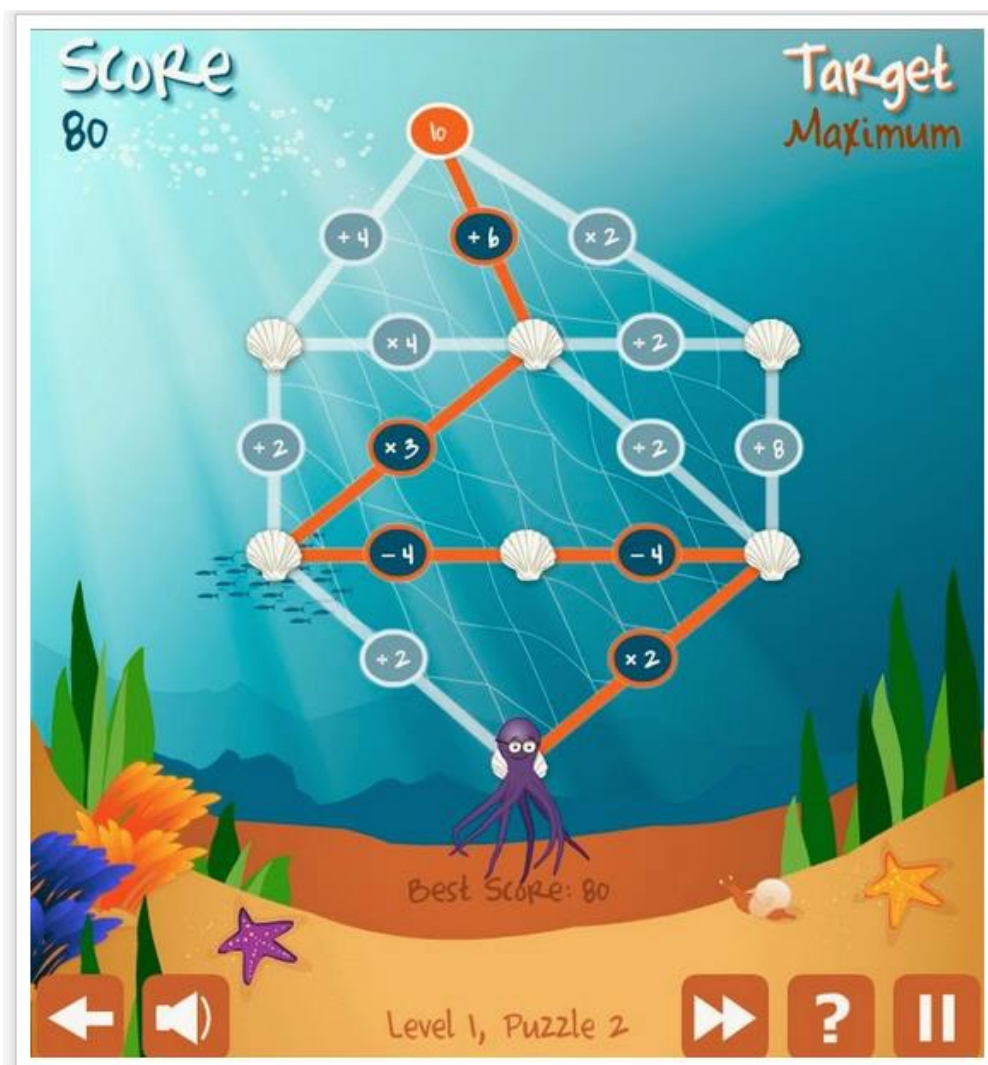
El nombre que apareix a la imatge a dalt a l'esquerra indica els punts acumulats fins al moment, el que ajuda a prendre decisions.

Cada nivell presenta un seguit de reptes. Per poder superar el repte i accedir al següent cal arribar a un nombre prou pròxim al màxim possible.

Una, dues o tres estrelles indica el grau d'aproximació. I realment treure tres estrelles (màxim possible) no és immediat.

Perquè aquest applet?

Quan hi jugueu ja ho veureu, contínuament has de fer-te preguntes tipus: quin camí agafo? Multiplicar per 3 i restar 9 o multiplicar per 2? Per quin camí vaig, multiplicar per tres i després per dos o multiplicar per 5?



Il·lustració 8 Pick a Path (Illuminations. Resources for teaching maths)

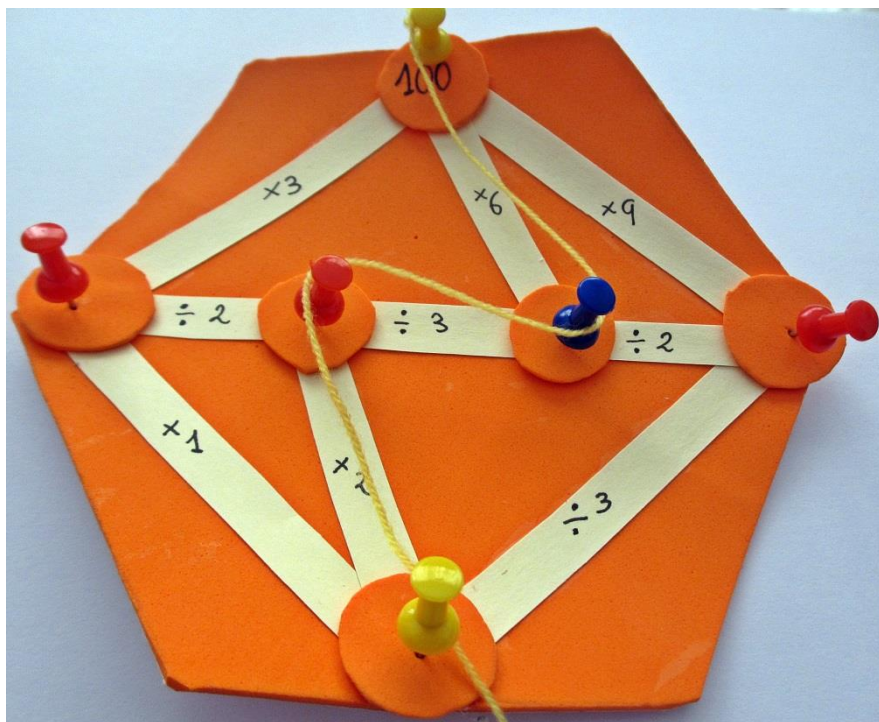
6.2 Adaptació

L'adaptació que s'ha fet d'aquest joc ha consistit a transformar-lo en un material físic manipulable. S'ha preparat per poder jugar en equip i que així es fomenti el treball cooperatiu. L'objectiu és trobar el camí més convenient a través de la discussió i posada en comú.

S'han creat 6 plantilles corresponents a sis models de recorreguts diferents. S'ha dissenyat aquest nombre de plantilles perquè corresponen a una graduació de dificultat. La dificultat va augmentant a mesura que les plantilles contenen més possibilitats o camins possibles o es compliquen les operacions. En principi se n'han creat 6 sabent que probablement no es poden dur a terme totes en una sola sessió. Tot i així, aquesta és la manera d'assegurar-se que hi haurà suficients plantilles per si es realitzen més aviat del que s'esperava.

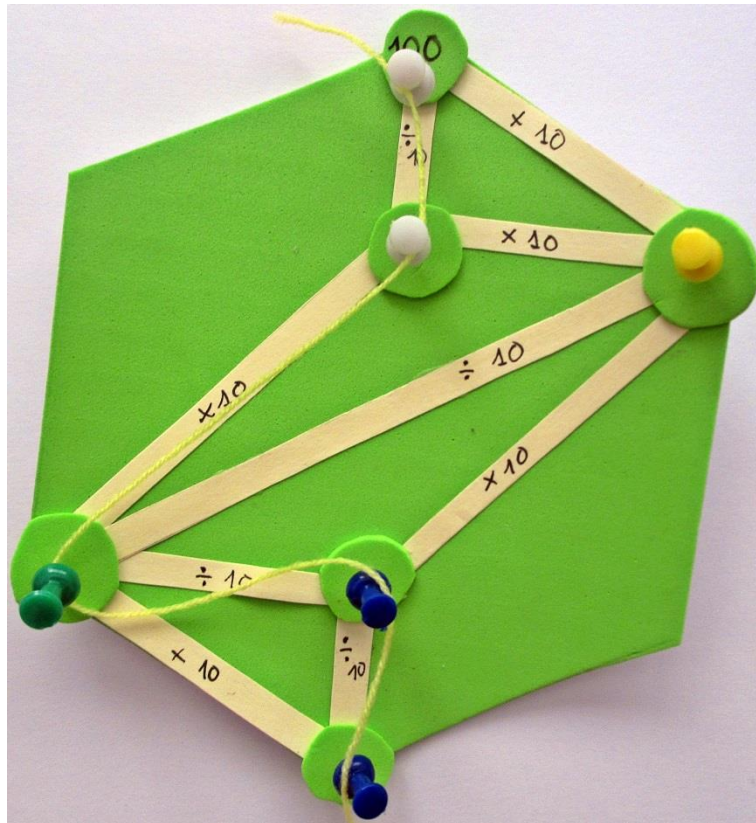
Quatre d'aquests models (models 1, 2, 3 i 6) s'han seleccionat del joc perquè s'adaptin al nivell curricular, i els altres dos (models 4 i 5) s'han creat nous. Amb cada plantilla es treballen diferents estratègies de càlcul mental. Per a cada model s'han creat 8 plantilles per a adaptar-se millor a cada grup, tot i que només se n'han usat 5 de cada. Els dos darrers models s'han creat com a "comodí" per si no eren suficients 4 plantilles. Finalment, no s'han hagut d'usar i no s'hi ha arribat a jugar.

A continuació es mostra cada model:



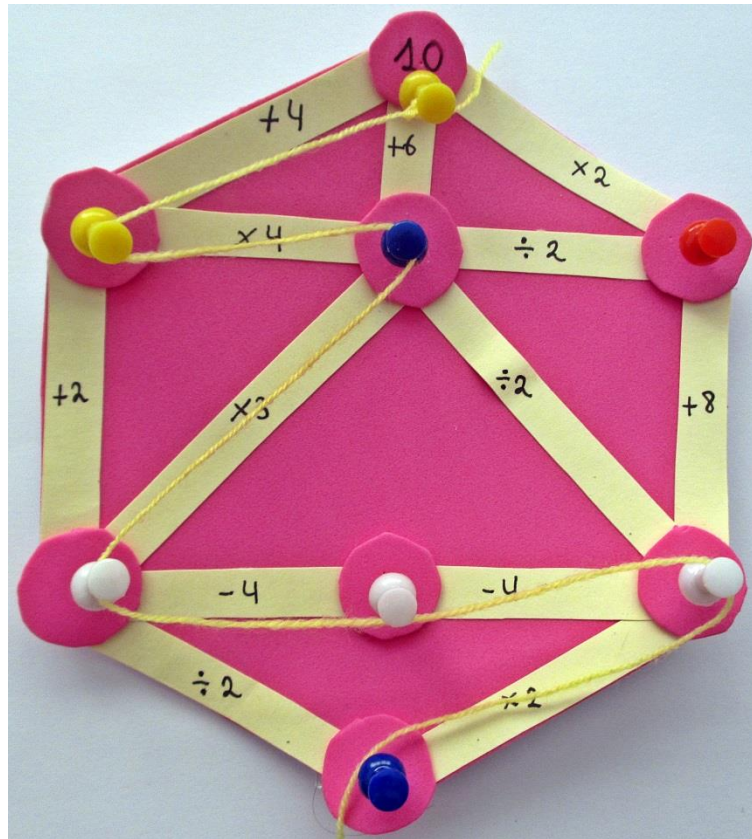
Model 1 Laberint numàric (elaboració pròpia)

L'objectiu d'aquest model és arribar al nombre més gran. És un model amb 9 possibles camins on es treballa el càlcul mental amb divisions i multiplicacions amb nombres petits. En el primer nivell només es pot triar entre tres camins i, aparentment, sembla que el camí adient hauria de començar multiplicant 100×9 , tot i que no és aquest el camí correcte. Així els alumnes s'han de fixar bé i tenir en compte les divisions, les quals reduiran el nombre. Per a cada un dels tres primers nivells hi ha 3 possibilitats.



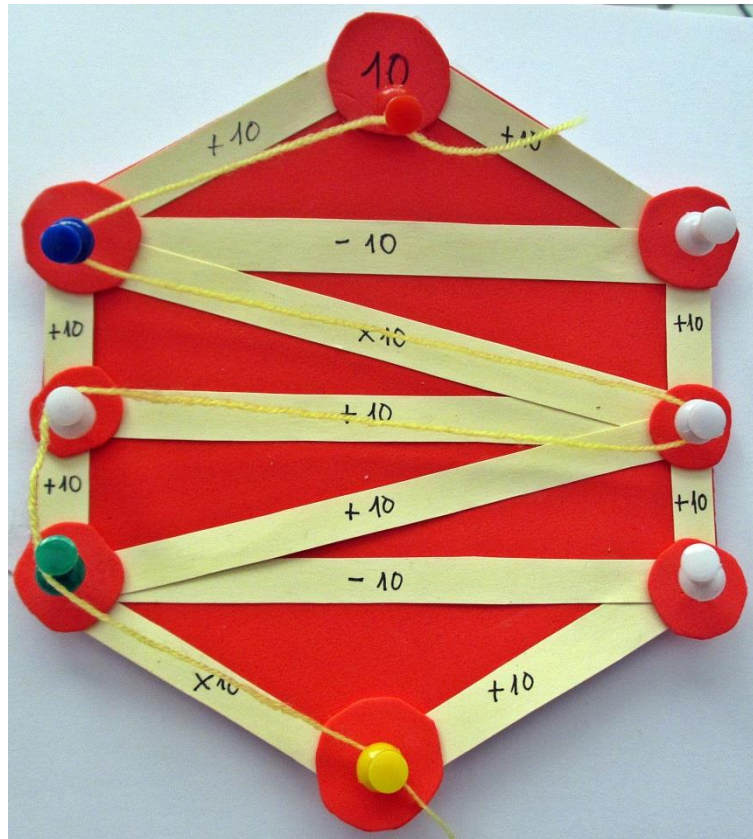
Model 2 Laberint numàric (elaboració pròpia)

L'objectiu d'aquesta plantilla és arribar a 1. Partint de 100, els alumnes han de triar les operacions que considerin adients perquè el resultat final doni 1. Hi ha 10 camins possibles i una característica afegida: dos camins correctes. D'aquesta manera, es poden posar en comú dues estratègies diferents per a arribar a una mateixa solució. En el primer nivell només es pot triar entre dos camins però, a partir d'aquí, neixen múltiples possibilitats. Si es tria en el primer nivell multiplicar per 10, es podran formar 6 camins diferents. Si es tria dividir entre 10, es poden crear 4 camins. Amb aquest model es treballen les operacions amb potències de 10 (afegir o llevar zeros).



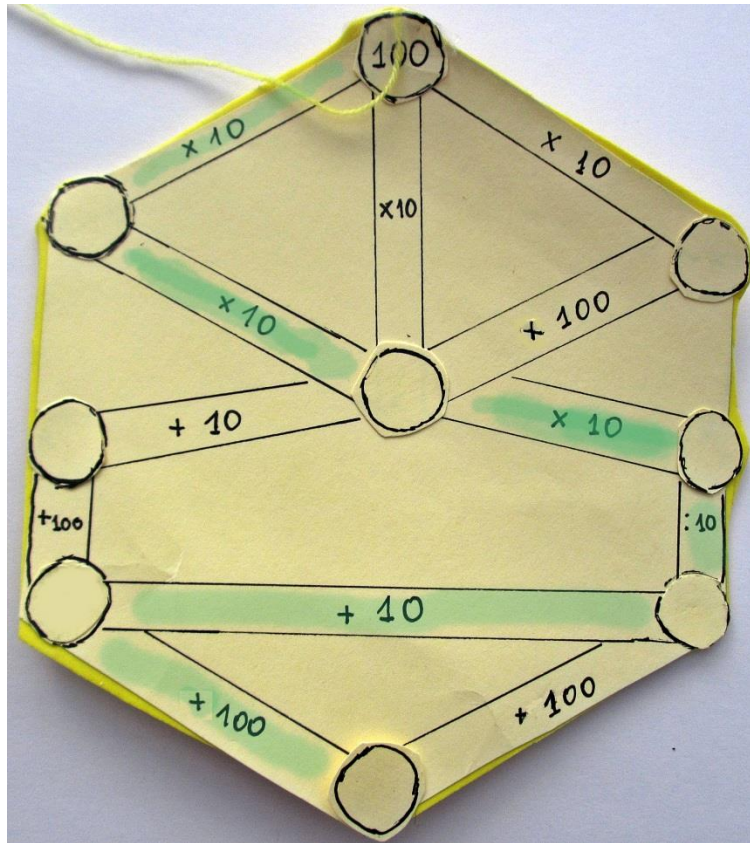
Model 3 Laberint numèric (elaboració pròpia)

Aquest model implica un augment de dificultat respecte als dos models anteriors. Al primer nivell es pot triar entre 3 camins i per a cada un d'aquests hi ha 8 possibilitats; per tant, hi ha 24 possibles camins. L'objectiu és arribar al nombre més gran. En molts d'aquests camins, basta fer un càlcul aproximat per a veure que no són viables. Les operacions són senzilles però la dificultat rau a destriar els camins menys convenients davant tantes possibilitats. Un cop s'arriba al penúltim nivell, s'ha de tenir en compte que és millor passar per el camí de “-4 i -4” que no dividir-ho entre dos.



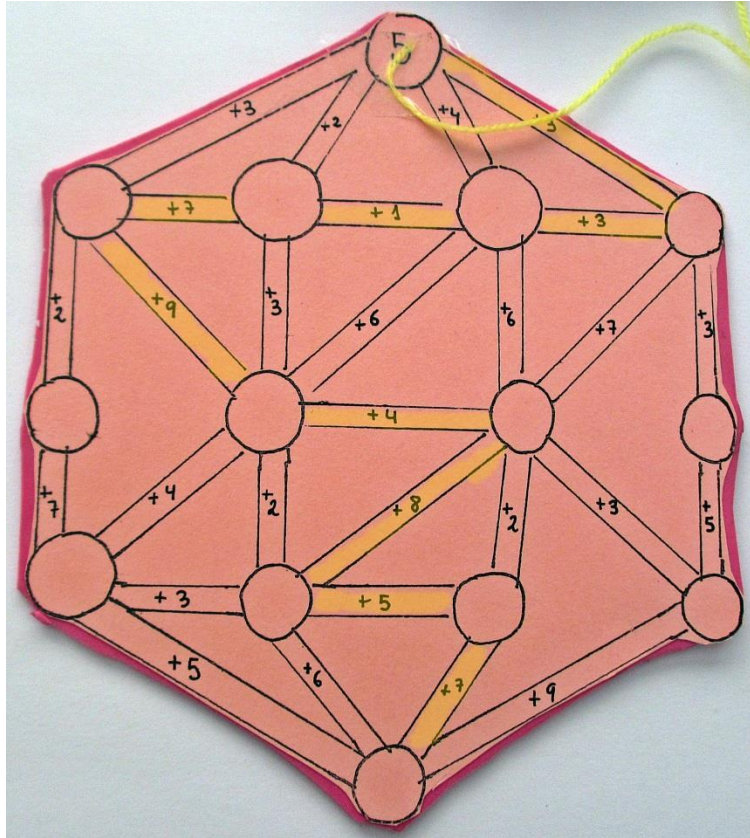
Model 4 Laberint numèric (elaboració pròpia)

L'objectiu d'aquesta plantilla és arribar al nombre més gran. Suposa un grau de dificultat major en comparació amb els anteriors models, ja que hi ha 33 camins possibles. En aquesta plantilla, l'alumne s'ha de fixar molt bé en els signes perquè no tot és treball amb potències de 10, també hi ha sumes i restes. El disseny suposa una dificultat afegida, pel fet que a partir del segon nivell neixen molts de camins. L'estratègia que s'ha d'usar és la de cercar el camí que passi per tots els "x 10" per a així incrementar el nombre el màxim possible.



Model 5 Laberint numèric (elaboració pròpia)

L'objectiu d'aquesta plantilla és arribar al nombre més gran a través de les operacions amb potències de 10. Tot i que només hi ha 12 camins possibles, s'ha d'anar amb compte amb els signes, ja que s'han col·locat estratègicament perquè els alumnes, si no paren esment, s'equivoquin. Està a un nivell de dificultat més baix que les dues anteriors. S'ha creat per continuar el joc en cas que als alumnes els sigui massa complicat seguir amb les anteriors o per si acaben abans del temps programat amb les altres plantilles.



Model 6 Laberint numèric (elaboració pròpia)

Aquest model és el més complicat. Hi ha més de 50 camins possibles. S'ha creat com a comodí per si els alumnes tenen un bon nivell de càlcul mental i aconseguen acabar en poc temps la resta de plantilles. Tal volta, aquest model és més adient per alumnes més grans, però d'aquesta manera ens assegurem que el joc no acabi abans del temps planificat. Per a realitzar-la s'haurà d'allargar el temps de resposta a més de 5 minuts.

6.3 Material

El material emprat per a crear les plantilles és el següent:

- Cartolines
- Goma Eva
- Xinxetes
- Cinta adhesiva
- Cola blanca
- Fil de llana

6.4 Objectius

Els objectius d'aquesta activitat són els següents:

- Usar estratègies de càlcul mental
- Utilitzar el càlcul mental en un ambient lúdic i motivador
- Reflexionar sobre el càlcul mental
- Fomentar la discussió i el treball en equip

6.5 Continguts

Aquest joc s'emmarca dins els jocs de coneixement, que tenen com a objectiu repassar i reforçar un tema matemàtic de manera lúdica. Els continguts que treballa, seguint el Currículum de les Illes Balears d'Educació Primària de l'assignatura de Matemàtiques a tercer cycle a la LOE (2008), són els següents:

Bloc 1. Nombres i operacions

Nombres enters, decimals i fraccions:

- Utilització dels nombres positius i negatius en contextos reals, interpretant-los i situant-los en la recta numèrica.

Operacions:

- Utilització d'operacions de suma, resta, multiplicació i divisió amb diferents tipus de nombres, en situacions quotidianes i en contextos de resolució de problemes.
- Recerca d'estratègies de càlcul mental com la descomposició de nombres naturals atenent al valor posicional de les seves xifres o a les propietats de les operacions. Explicació oral del procés seguit.

Els models 1, 3 i 6 estan pensats per a treballar operacions entre nombres enters. Usant les operacions de suma, resta, multiplicació i divisió han d'arribar a aconseguir el nombre més gran possible. Els models 2, 4 i 5 estan pensats per a treballar amb potències de 10. El tipus d'estratègies de càlcul mental que són susceptibles de ser usades pels alumnes són les següents:

- Suma:

- Doblatge de nombres consecutius: $7 + 8 = 7 + 7 + 1$
- Descomposició:
 - Sumant desenes i unitats: $38 + 17 = 30 + 8 + 10 + 7 = 40 + 15 = 55$
 - Completant desenes: $38 + 17 = 38 + 2 + 15 = 40 + 15 = 55$
 - Arrodonint i compensant: $38 + 17 = 38 + 20 - 3 = 58 - 3 = 55$
- Resta:
 - Recòmptes o compejos
 - Descomptar: $8 - 6 = A \text{ vuit li llevo } 6 = 2$
 - Compteig: $8 - 6 = De 6 \text{ per arribar a } 8 \text{ hi van...} = 2$
 - Descomposició:
 - Descomposició del subtrahend: $24 - 13 = 24 - 10 - 3 = 14 - 3 = 11$
 - Arrodoniment i compensació: $49 - 18 = 49 - 20 + 2 = 29 + 2 = 31$;
 $49 - 18 = 50 - 18 - 1 = 32 - 1 = 31$
- Multiplicació:
 - Propietat commutativa: $2 \cdot 5 = 5 \cdot 2 = 10$
 - Reducció a la suma: $2 \cdot 5 = 5 + 5 = 10$
 - Descomposició usant la propietat distributiva: $3 \cdot 12 = 3 \cdot (10 + 2) = 30 + 6 = 36$
 - Potències de 10 (per a cada potència de 10 s'afegeix un 0): $10 \cdot 100 = 1000$
 - Multiplicar per múltiple de 10: $20 \cdot 14 = \text{Multiplicar } 14 \cdot 2 \text{ i afegir un } 0 = 280$
- Divisió:
 - Transformació en multiplicació: $28 : 7; 7 \cdot ? = 28; ? = 4$
 - Pensar en meitats o tercers parts quan dividim entre 2 o 3
 - Potències de 10 (per a cada potència de 10 llevem un 0): $200 : 10 = 20$
- Altres estratègies:
 - Reproducció de l'algoritme de forma mental
 - Dos nombres iguals amb signes contraris (positiu i negatiu) s'anul·len
 - Dos nombres iguals amb signes contraris de multiplicació o divisió s'anul·len
 - Càlcul aproximat

6.6 Instruccions i temporització

S'ha programat una sessió de 50 minuts per a treballar amb el material en una classe de 5è de Primària. Per conèixer l'impacte que té en els alumnes utilitzar aquest recurs, la sessió programada s'ha realitzat a dos cursos diferents. S'han analitzat les dues experiències focalitzant l'atenció en el funcionament del material, el desenvolupament de la sessió, l'aprenentatge dels alumnes i la seva predisposició cap a aquest tipus de recurs.

Cada sessió consta d'una primera fase de manipulació del joc (5'), on els alumnes—ja asseguts en grups petits— poden observar i experimentar amb les plantilles que se'ls facilitin. A la segona fase (5') el mestre ha de fer preguntes perquè els alumnes expliquin què creuen que és el material i per a què serveix. A continuació el mestre explica les normes i instruccions del joc. A la tercera fase (35') es procedeix a jugar en equips. Se'ls presenta el primer model i se'ls dona la consigna (per exemple: partint de 100 arribar al nombre més gran possible), se'ls dona un temps i quan hagi passat aquest temps, es fa una posada en comú on cada grup explica quina estratègia ha usat per jugar i es comenten altres aspectes relacionats amb el funcionament del joc en gran grup. Finalment, es dediquen 5 minuts a completar les graelles d'autoavaluació.

El mestre s'encarrega de dedicar el temps que consideri oportú a cada plantilla en funció del seu alumnat. S'ha de ser flexible amb el temps dedicat i, tal volta, no es podrà arribar a jugar amb tots els models en una única sessió.

Aquestes són les instruccions del joc:

- En equips, cercar quin és el millor camí, partint de la casella inicial, per a arribar a la darrera aconseguint la consigna que el mestre digui (per exemple, obtenint el nombre final més elevat). S'ha de passar el fil pel camí seleccionat.
- Les operacions s'han de resoldre usant el càlcul mental. Els alumnes, si ho necessiten, poden disposar d'un full on fer els càlculs més complicats i anotar els resultats.
- Es donarà un temps per a realitzar cada plantilla.
- Quan tots els grups hagin acabat, es posaran en comú les estratègies seguides a cada fitxa i se li atorgarà un punt a cada grup que hagi aconseguit l'objectiu de la fitxa.
- El grup que tingui la puntuació més alta en finalitzar la classe ha guanyat.

7. ANÀLISI DE DADES

L'objectiu de l'anàlisi de les dades obtingudes a partir de les dues experiències que s'han dut a terme és extreure informació dels quatre àmbits següents:

- Funcionament del joc
- Actitud dels alumnes davant el joc
- Aprenentatge adquirit a través del joc
- Què ha agradat més i què ha agradat menys

A continuació s'aprofundeix en cada un d'aquests marcs d'estudi gràcies a les dades obtingudes amb l'observació, l'enregistrament en vídeo i les graelles dels alumnes i els observadors.

7.1 Funcionament del joc

El joc s'ha dut a terme als dos grups de 5è d'Educació Primària del Col·legi d'Educació Infantil i Primària Miquel Costa i Llobera de Palma. No es tracta d'una proposta didàctica pensada exclusivament per a aquest context educatiu, sinó que s'ha triat aquesta escola per facilitar a l'hora de dur-la a terme.

Cas pràctic 1

La primera sessió s'ha dut a terme al grup-classe de 5è A, amb 25 alumnes. Aquesta és una classe molt heterogènia que es caracteritza per un nivell mitjà/alt a l'àrea de Matemàtiques. Tot i així, conviuen a l'aula tot tipus de nivells i ritmes d'aprenentatge. Cal comentar que hi ha tres alumnes amb Necessitats Específiques de Suport Educatiu (NESE); dos d'ells associades a Trastorns d'Aprenentatge (TA) per Trastorn per Dèficit d'Atenció i Hiperactivitat (TDAH); i l'altre associat a Trastorn d'Espectre Autista (TEA), en concret a la Síndrome d'Asperger. S'ha parat atenció al treball d'aquests alumnes per veure si la proposta didàctica atén a la diversitat.

La sessió ha hagut de començar deu minuts més tard del què estava previst. Per tant, en comptes d'accelerar els processos i les passes, s'ha trobat preferible seguir la temporització establerta, dedicant el temps estipulat per a cada plantilla i disminuint el nombre de plantilles. És preferible jugar correctament amb alguns models que voler realitzar l'activitat amb presses i sense donar peu a la reflexió. S'ha de destacar que l'aula ha sigut prèviament distribuïda en

5 grans taules corresponents a cada grup de treball. Només arribar a l'aula, s'ha assignat un nombre de l'1 al 5 als alumnes i se'ls ha organitzat al voltant de les cinc taules en equips heterogenis.



Fotografia 1 Experiència amb el joc

Primer de tot, se'ls ha explicat que es duria a terme un joc per a treballar càlcul mental en equips amb el material que s'ha presentat a les taules. S'ha repartit el model 1 a cada equip i han hagut de pensar perquè creuen que serveix el material. La gran majoria de grups ha encertat o s'ha atracat molt a la resposta correcta. És important presentar l'objectiu del joc a l'inici perquè els alumnes sàpiguen què s'espera d'ells.

A continuació, s'han dedicat 5 minuts a l'explicació de normes i instruccions. Tots els alumnes han entès el funcionament a la primera i només s'han hagut de fer alguns aclariments. Tot d'una que se'ls ha explicat que es jugarà a tall de competició en equips, s'ha vist la satisfacció i engrescament dels infants. Ràpidament han volgut escollir un nom per al seu grup perquè sigui més autèntica la competició i per fer-ho una mica més divertit. S'han repartit fulls per a ajudar-se amb els comptes complicats i ja està tot preparat per a començar.

Tot d'una que se'ls ha comunicat el temps que tenen per a dur a terme la primera plantilla (3'), han començat a cercar el camí amb molt d'afany. Dos grups han trobat el camí en poc temps i la resta ha hagut d'usar tot el temps. Quan s'ha aturat el temps, el primer grup ha presentat el seu camí i ha explicat la seva estratègia. Així, cada grup ha seguit les mateixes passes i, com era d'esperar, tots han trobat el



Fotografia 2 Experiència amb el joc

camí correcte. A l'hora d'explicar les estratègies un grup ha explicat que per a multiplicar 100 per 6 i dividir-ne el resultat entre 3, han pensat que seria el mateix que multiplicar 100 per 2. Se'ls ha demanat que ho expliquin i un dels alumnes ha dit que *“multiplicar alguna cosa per 6 és el mateix que multiplicar-ho primer per 2 i després per 3; i si després ho hem de dividir*

entre 3, s'anul·la la multiplicació per 3 i només ho hem de multiplicar per 2". Davant aquesta lògica hi ha hagut sorpresa per part dels mestres, ja que, en aquest nivell els alumnes no solen usar l'estratègia de descompondre factors grans en factors més petits. S'ha felicitat al grup per haver arribat a aquesta conclusió. Quan s'ha demanat a tots els grups perquè no havien triat un altre camí han dit perquè en els altres camins "*surten massa divisions i, quan es divideix, el nombre es redueix*". Sense dubte, la primera prova ha correspost a les expectatives. Tots els grups han sumat un punt al marcador.

El segon model l'han resolt sense problemes tot i que hi havia dos camins possibles. L'objectiu és arribar a 1 en tres minuts, i tots els equips han fet molta via a acabar. Cada grup ha explicat el camí que ha usat i s'ha posat l'accent en una estratègia que tres grups han usat.

A l'hora de realitzar aquesta operació, $100 : 10 \cdot 10$, han pensat que si es divideix un nombre (a) entre un altre (b) i després se'l multiplica per aquest mateix nombre (b) el resultat és el mateix que al principi (a). Finalment, un dels grups ha explicat que dividir en potències de 10 és "*anar esborrant zeros*", i que dividir un nombre entre 10 i tornar-lo a dividir entre 10 és el mateix que dividir-lo entre 100. Tots els grups han sumat un punt al marcador.

El tercer model ha costat més del que originalment es pensava i, consegüentment, s'ha hagut d'allargar el temps de resposta (5'). Aquest cop, només un equip ha trobat la resposta. Han anat sortint tots els equips a mostrar el seu camí i, un d'ells, ha errat per no aturar-se a cercar camins alternatius; els altres dos, quan ja havien arribat a $(10 + 4) \cdot 4 \cdot 3$, han triat dividir entre 2 en comptes de restar 8 ($-4 - 4 = -8$) i multiplicar-ho per 2. Quan se'ls ha demanat perquè han triat aquest camí han dit "*perquè és més curt i, com havíem vist el signe de resta dues vegades, pensàvem que dividint entre 2 ens quedava més gran*". Tot d'una, amb l'ajuda de l'equip que ho ha respost bé, se'ls ha fet veure que, tot i que aparentment sembla que no és el camí indicat, s'han de provar totes les possibilitats. En aquest punt de la partida ja hi ha un grup que va al capdavant.

Per al quart model també s'ha allargat el temps de resposta a 5 minuts. Tots els equips han encertat i només s'han comentat alguns problemes que han tingut per a resoldre'l, com és fixar-se bé en els signes perquè poden enganar. Hi ha hagut un equip vencedor clar, i se l'ha felicitat amb un fort aplaudiment.

La sessió ha acabat aquí amb l'objectiu de què els alumnes puguin completar les graelles d'avaluació.

Cas pràctic 2

Aquest grup-classe de 20 alumnes no té un nivell curricular tan alt a l'àrea de matemàtiques però és molt fener i treballador. Sí que cal comentar que hi ha un alumne amb una Discapacitat Sensorial Auditiva (DSA) que s'ha situat en el grup més proper al mestre perquè no tingui problemes per a seguir les explicacions.

El funcionament ha estat el mateix que en el primer cas pràctic. Tot i així, com que els alumnes han vingut encara més tard que els del primer cas—estaven a la classe d'Educació Física—, s'ha hagut d'eliminar una plantilla.

No ha sigut una sessió tan profitosa com la primera però, cal dir, que s'ha dedicat el temps corresponent a jugar i a reflexionar amb cada model.



Fotografia 3 Experiència amb el joc

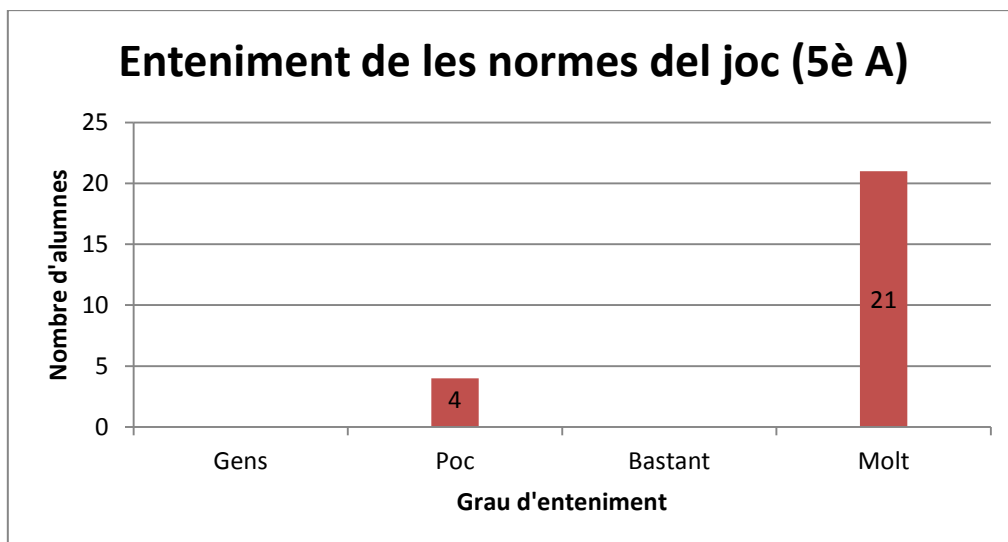
Les estratègies que han sorgit han sigut les mateixes que en el primer cas pràctic. Per la seva banda, les dificultats per a realitzar les fitxes han sigut un punt major en aquest grup. Sembla que, al contrari dels seus companys, no han treballat gaire el càlcul mental a classe.

És un grup molt competitiu i s'ha hagut d'intervenir enmig del joc perquè hi ha hagut una baralla entre dos grups. El mestre quan coneix els seus alumnes ha de distribuir els equips de manera que fomentin el treball cooperatiu per sobre de la competició.

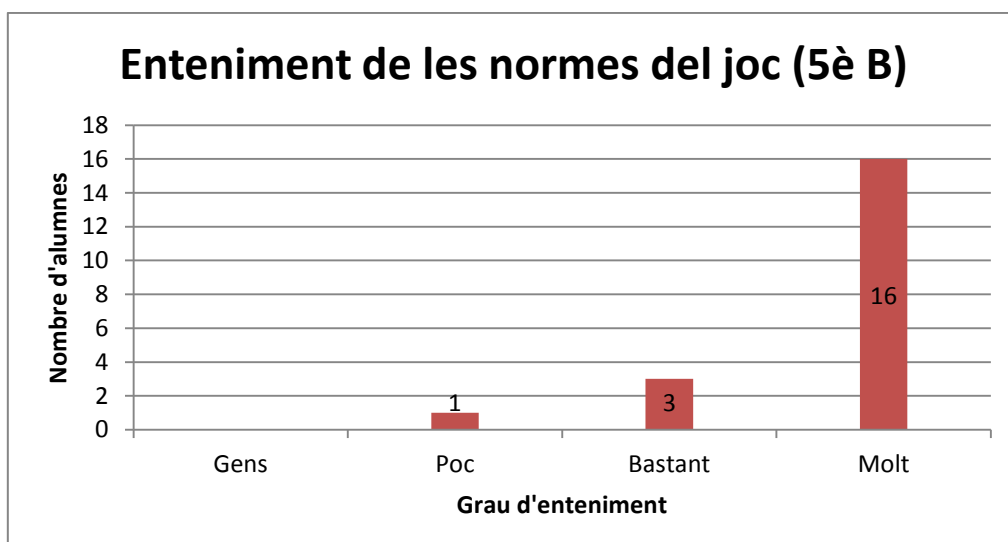
El joc s'ha acabat amb la tercera plantilla i s'han repartit els fulls d'autoavaluació.

Graelles d'autoavaluació dels alumnes

Analitzant el funcionament del joc a través de les graelles s'observa que del grup de 5è A, un 84% dels alumnes ha entès a la perfecció les normes del joc. El 16% restant correspon a alumnes que no han arribat a entendre del tot les normes. Les xifres del grup de 5è B són molt semblants i ens deixen veure que, en general, els dos grups han entès el funcionament del joc.



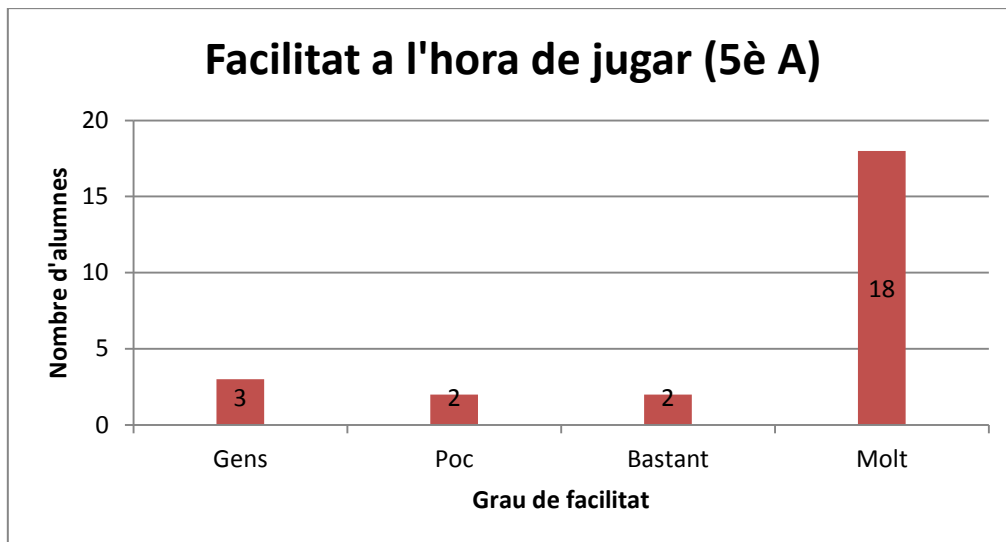
Gràfic 1 Enteniment de les normes del joc a 5è A (elaboració pròpia)



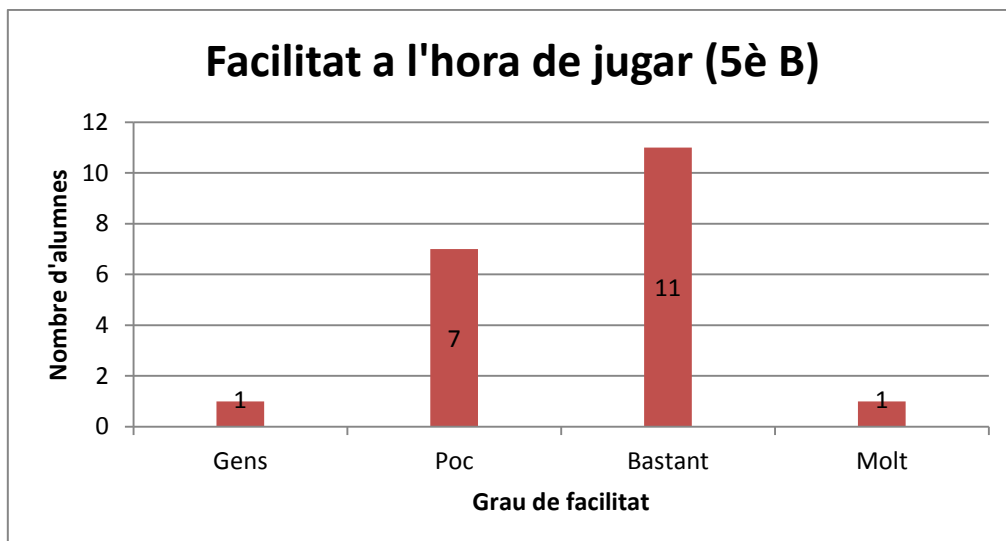
Gràfic 2 Enteniment de les normes a 5è B (elaboració pròpia)

Per altra banda s'ha analitzat el grau de dificultat que han tingut els alumnes per a jugar al joc. A 5è A el 72% del grup ha trobat el joc molt fàcil, un 8% bastant fàcil, un 8% difícil i un 12% molt difícil. En contraposició, els alumnes de 5è B han trobat més difícil el joc, amb un 55% d'alumnes que l'han trobat bastant fàcil, i només un alumne que el considera molt fàcil. Un 35% dels infants creu que és poc fàcil.

Les dades corroboren el que ja s'ha esmentat anteriorment: el grup de 5è B té un nivell inferior en comparació als seus companys. El mestre, un cop coneix les realitats que conviuen a l'aula, ha d'adaptar els recursos al nivell adequat perquè tothom progressi. Tal volta, aquest grup treballaria millor amb plantilles d'un nivell més baix.



Gràfic 3 Facilitat a l'hora de jugar 5è A (elaboració pròpia)



Gràfic 4 Facilitat a l'hora de jugar 5è B (elaboració pròpia)

Graells d'avaluació dels mestres observadors

Els mestres observadors han valorat positivament el funcionament de la sessió. Discutint amb ells s'ha arribat a la conclusió que el joc està ben adaptat al nivell curricular i que els temps estan ben programats, tot i que, s'ha de tenir present que cada aula és un món i cadascuna requerirà dedicar més o menys temps a cada aspecte. A més, caldria haver aprofundit més en les normes i instruccions i així s'hauria evitat que alguns alumnes es quedessin endarrerits. Per altra banda, s'hauria d'haver indicat que es treballaria amb nombres naturals per a així evitar possibles confusions. Finalment, s'ha comentat la necessitat de comptar amb un mestre de suport per a poder ajudar als alumnes amb més dificultats en aquest tipus d'activitats. Un

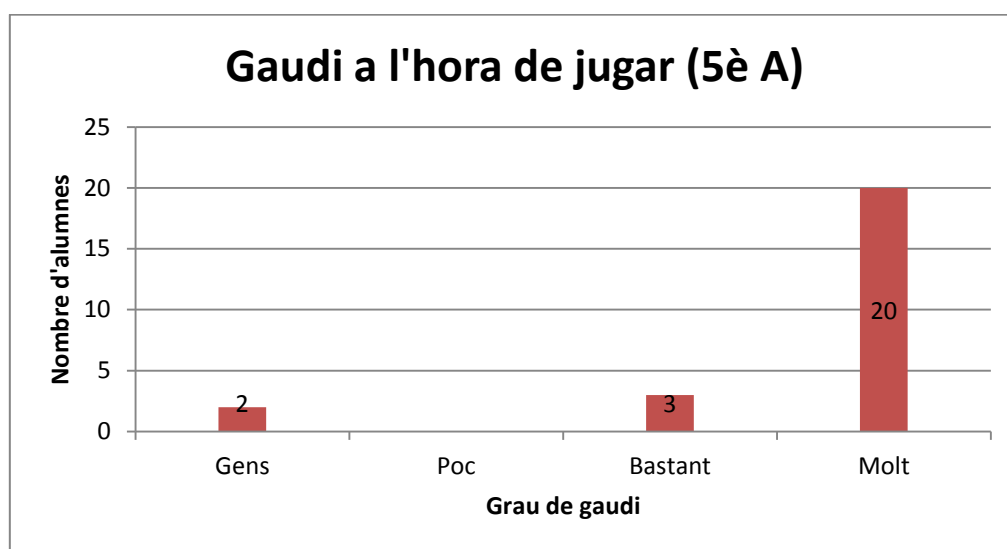
dels problemes que s'han donat és que els alumnes amb menor nivell no han pogut intervenir tant com els seus companys en la presa de decisions.

7.2 Actitud dels alumnes davant el joc

Els dos grups han gaudit fent l'activitat i s'han esforçat a fer-ho el millor possible. La resposta no ha pogut ser millor. Han mostrat actituds de treball en equip i de competició per a ser els guanyadors del joc. Els ha il·lusionat especialment compartir amb els companys les seves estratègies. Malgrat tot, s'ha de comentar que als dos alumnes de 5è A amb TDAH els ha costat molt seguir als companys i gairebé no han participat dins el grup.

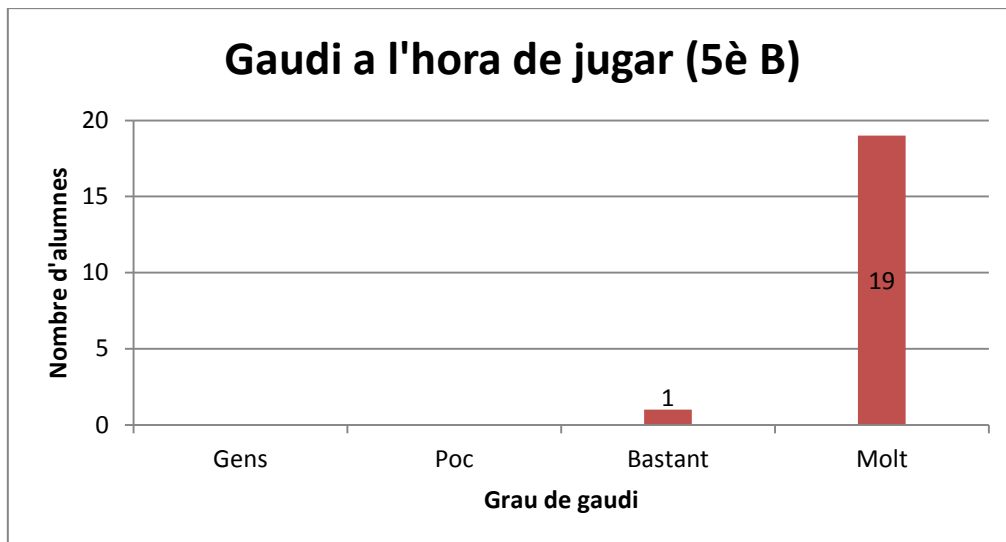
Graells d'autoavaluació dels alumnes

Al 80% dels alumnes de 5è A els ha agradat molt el joc, a un 12% els ha agradat bastant i a un 8% no els ha agradat gens. Probablement, el tant per cent d'alumnes que no han gaudit amb l'activitat correspon a aquells que han presentat majors dificultats a l'hora de jugar-hi.



Gràfic 5 Gaudi a l'hora de jugar a 5è A (elaboració pròpia)

Respecte als alumnes de 5è B, aquests han gaudit més que els seus companys, tot i que els ha costat més. Tots els alumnes estan ben satisfets i han fruit amb el joc (un 95% ha gaudit molt).

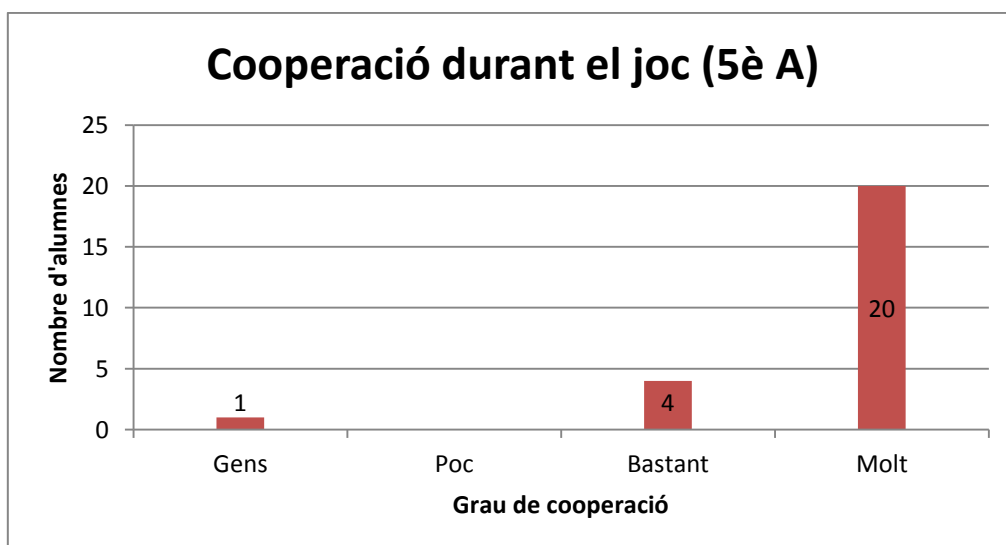


Gràfic 6 Gaudi a l'hora de jugar a 5è B (elaboració pròpia)

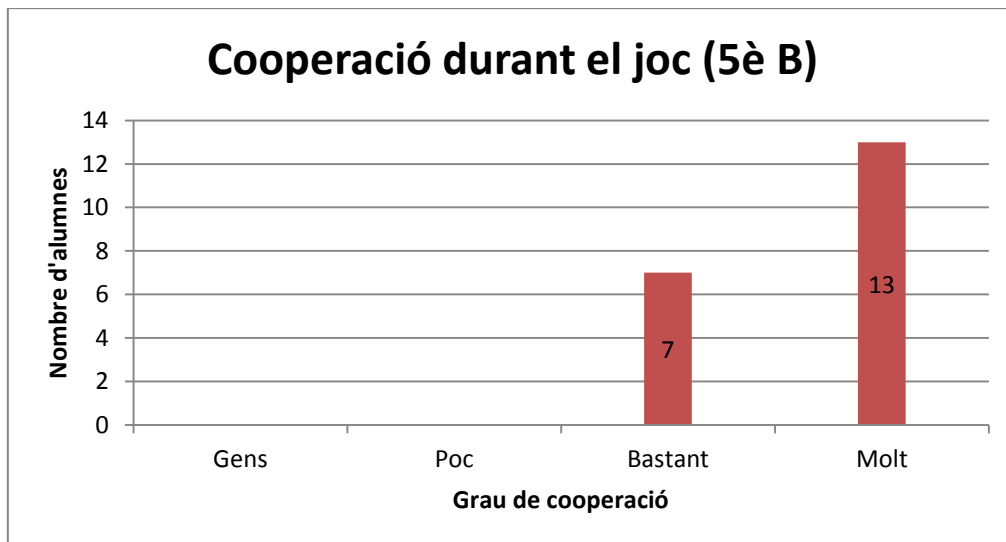
Coincideixen les opinions dels dos grups en què el que més els ha agradat ha estat jugar i passar-ho bé aprenent a la vegada, treballar en equips i competir. Observem que la competició ha estat un dels majors motivadors de la sessió.

Pocs alumnes han escrit alguna cosa que els hagi desagradat, però han coincidit alguns en què no els ha satisfet no haver entès les normes, haver perdut i haver tingut el temps just per a acabar cada fitxa.

També s'ha analitzat el grau de cooperació que hi ha hagut segons els alumnes. A la classe de 5è A, un 4% considera que no hi ha hagut cooperació, un 16% diu haver cooperat bastant i un 80% creu haver treballat en equip a la perfecció.



Gràfic 7 Cooperació durant el joc a 5è A (elaboració pròpia)



Gràfic 8 Cooperació durant el joc a 5è B (elaboració pròpia)

Dels alumnes de 5è B un 65% està d'acord en el fet que han cooperat al màxim i, el 35% restant considera que s'ha cooperat bastant. Mitjançant l'observació s'ha pogut comprovar com li ha costat a aquest grup, més que a l'altre, intercanviar idees i posar-se d'acord per a realitzar la tasca.

Graelles d'avaluació dels mestres observadors

La valoració de l'actitud dels alumnes ha sigut positiva per part dels mestres observadors. Un cop s'ha reflexionat sobre l'experiència, s'ha arribat a la conclusió de què el joc ha motivat molt als alumnes i han mostrat un esperit de cooperació que no solen mostrar en el seu dia a dia. Han comentat que no usen jocs a les seves classes de matemàtiques i que els ha sorprès la resposta positiva que han tingut els alumnes. També han pogut apreciar el comportament d'alguns alumnes molt competitius. A l'hora de formar els grups, s'haurà de tenir en compte aquest fet per a no crear grups amb alumnes massa competitius i que el treball en equip quedi relegat.

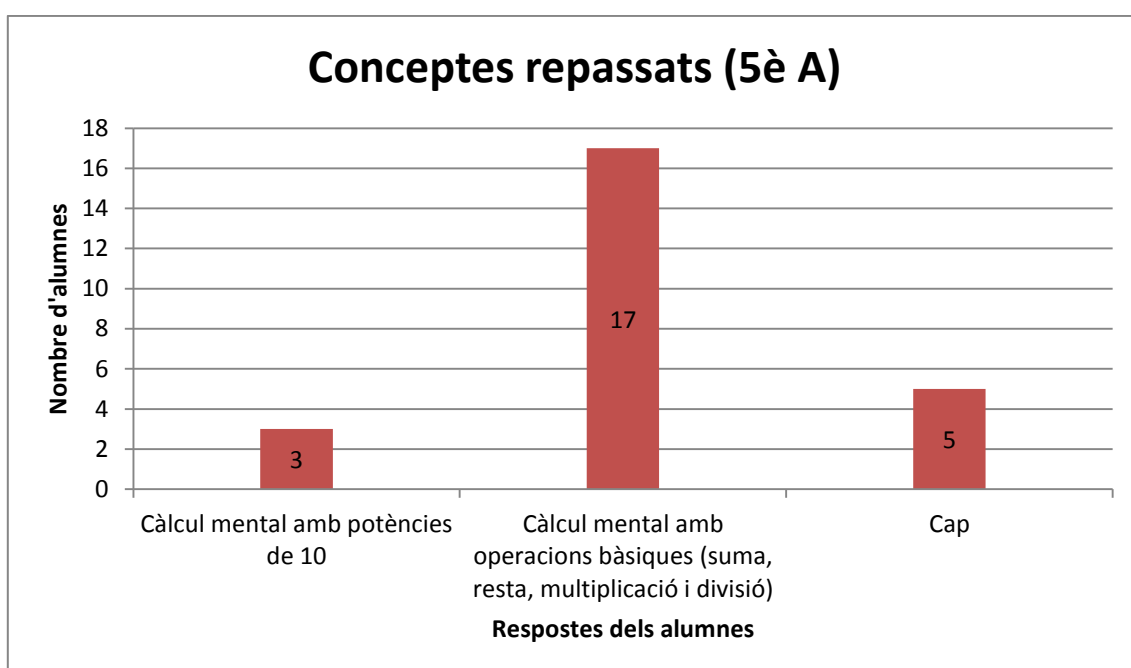
7.3 Aprenentatge adquirit a través del joc

En aquest marc s'han complert les expectatives. Molts dels alumnes han coincidit quan se'ls ha demanat què han treballat: “*sumes, restes, multiplicacions i divisions de cap*”. Que hagin encertat en aquesta pregunta no sorprèn quan a l'inici de la tasca se'ls ha explicat quin és l'objectiu i quines són les expectatives. S'han pogut agrupar les respostes subjectives per tipus de resposta.

Graelles d'autoavaluació dels alumnes

Al 68% per cent dels alumnes de 5è A els ha servit el joc per a treballar el càlcul mental amb operacions bàsiques. Per altra banda, a un 12% li ha servit per a treballar el càlcul mental exclusivament amb potències de 10. Finalment, un 20% de la classe considera que el joc no li ha servit per a repassar cap concepte.

En contraposició a aquestes dades, el 100% dels alumnes de 5è B han coincidit en el fet que el joc els ha servit per a treballar el càlcul mental amb les operacions bàsiques de suma, resta, multiplicació i divisió.



Gràfic 9 Conceptes repassats a 5è A (elaboració pròpia)

S'ha pogut observar com els alumnes ja coneixien moltes estratègies de càlcul mental i aquest joc els ha servit a la majoria per a repassar-les i consolidar-les.

Graelles d'avaluació dels mestres observadors

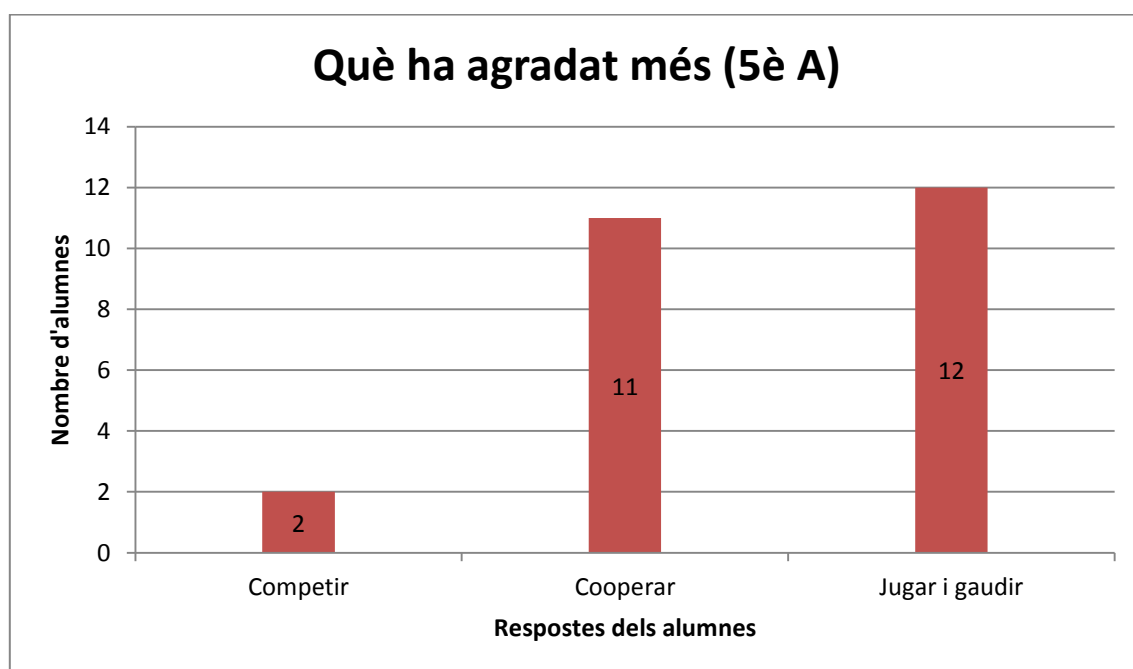
Els mestres observadors han coincidit en el fet que és un joc útil per a treballar el càlcul mental i que els alumnes han tingut bastant clar des del principi quin era l'objectiu d'aquesta activitat. Han quedat satisfets amb l'experiència i, fins i tot, han sol·licitat quedar-se el recurs fins a final de curs per a poder dur a terme alguna sessió més amb el material.

7.4 Què ha agradat més i què ha agradat menys

Les respostes a aquestes preguntes subjectives han tingut a veure, principalment, amb els àmbits del treball en equip, la competició i el gaudi. A la gran majoria dels alumnes el que més els ha agradat ha estat treballar en equip i jugar mentre aprenen. Cal esmentar que un petit sector és molt competitiu i no li ha agradat treballar en equip ni perdre.

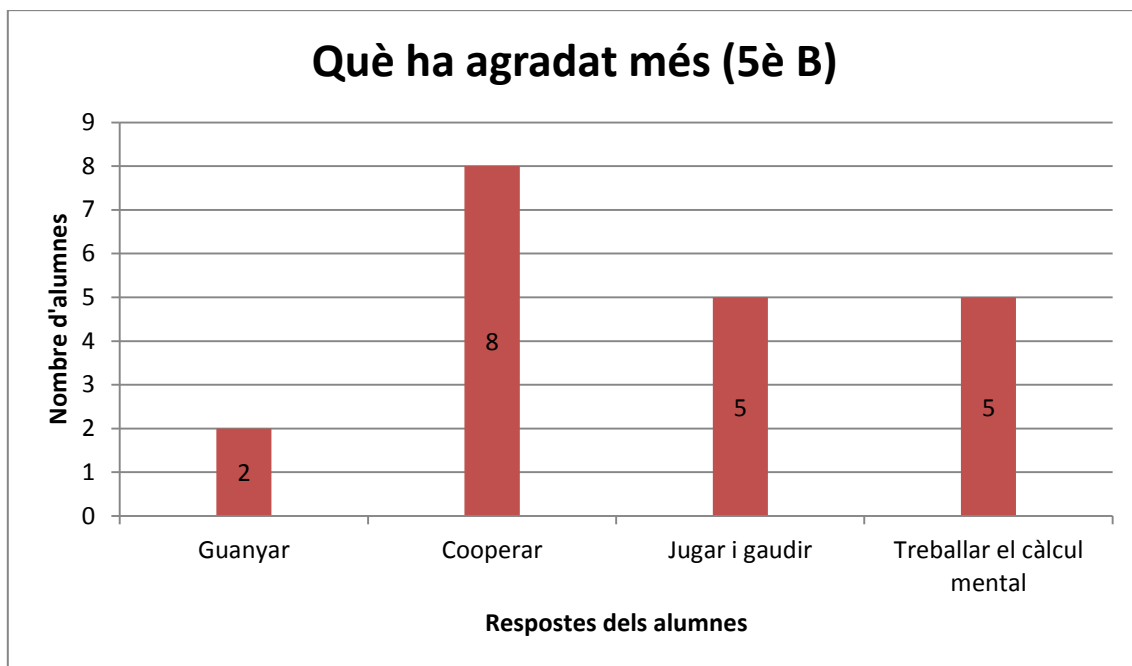
Graells d'autoavaluació dels alumnes

A un 48% dels alumnes de 5è A el que més els ha agradat he estat jugar i divertir-se amb el material. Un 44% dels alumnes considera que el que més li ha agradat és cooperar i treballar en equip amb els seus companys. Un 8% ha aclarit que el que més li ha agradat ha estat competir contra els seus companys.



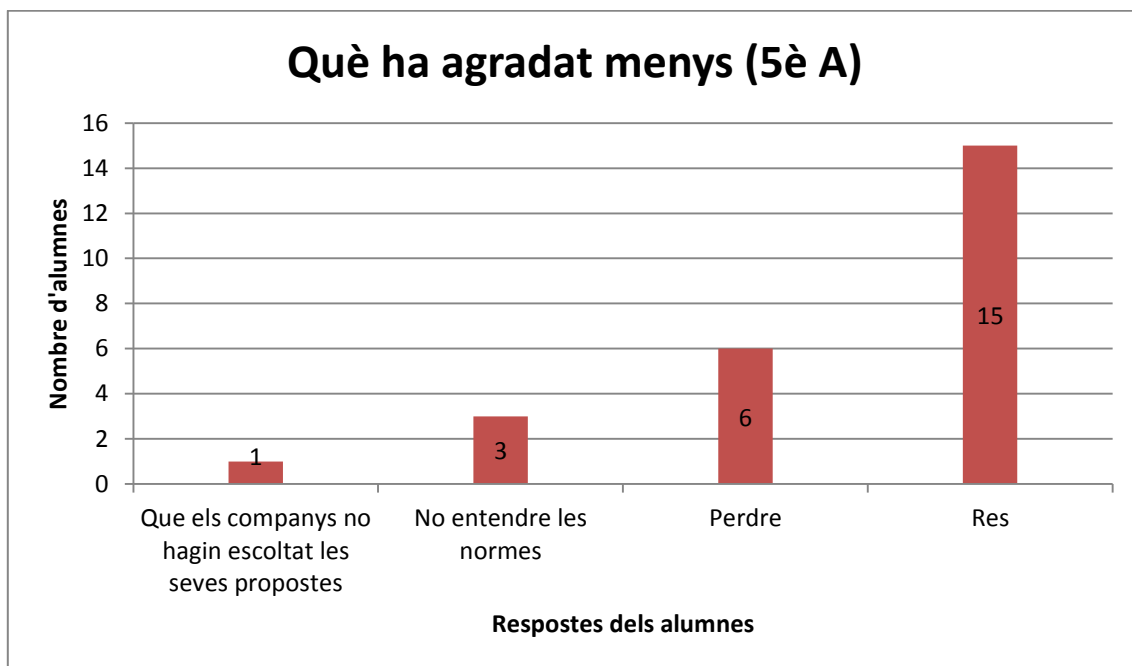
Gràfic 10 Què ha agradat més a 5è A (elaboració pròpia)

Per la seva banda, al 40% dels alumnes de 5è B el que més els ha agradat ha estat cooperar amb els companys. Un 25% ha escollit el gaudi i la diversió com a resposta, i a un altre 25% li ha agradat treballar càlcul mental. Finalment, un 10% dels alumnes ha escollit haver guanyat com a resposta.



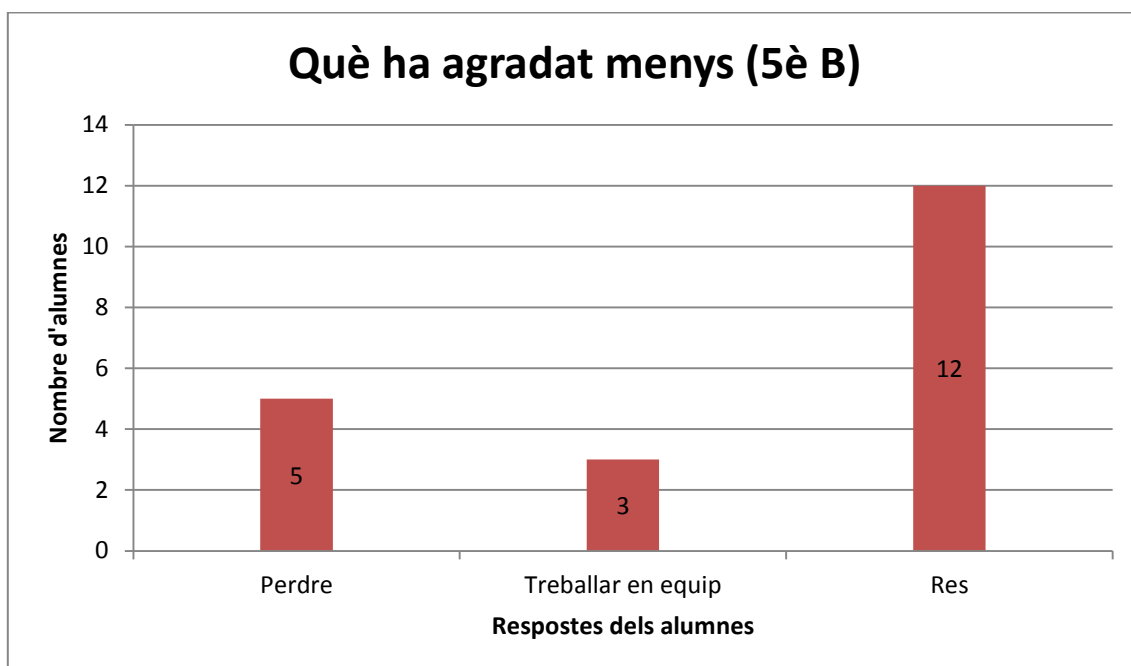
Gràfic 11 Què ha agradat més a 5è B (elaboració pròpia)

Analizant allò que ha agradat manco als alumnes, ens adonem que a un 60% de la classe de 5è A no hi ha hagut cap aspecte que els disgustes de l'experiència. Sí que hi ha hagut un 24% d'alumnes competitius a qui no els ha agradat perdre. S'ha de destacar que un 12% s'ha queixat que les normes no estaven clares i un alumne ha mostrat el seu desgrat perquè els companys no han escoltat les seves propostes.



Gràfic 12 Què ha agradat menys a 5è A (elaboració pròpia)

Els alumnes de 5è B, com s'ha comentat anteriorment, són molt competitius. Igual que a 5è A, un 60% no ha trobat al joc cap aspecte de desgrat. Un 25%, xifra semblant a l'altre grup, ha lamentat perdre. Finalment, a un 15% no li ha agradat treballar en equip.



Gràfic 13 Què ha agradat menys a 5è B (elaboració pròpia)

Als annexos es poden trobar les graelles dels mestres observadors i algunes graelles d'autoavaluació dels infants.

8. PROPOSTES DE MILLORA

Hi ha una sèrie de punts per a millorar els quals s'han fet visibles un cop s'ha completat el mètode de triangulació i s'han posat en comú les idees dels tres agents principals de l'experiència: alumne, mestre i observador. Aquests aspectes millorables de l'experiència són els següents:

- Dedicar més temps a l'explicació d'instruccions i normes. Com s'ha pogut observar, alguns alumnes no han entès les normes i, fins i tot, alguns d'ells han comentat el seu descontent davant aquest fet.
- Adaptar millor el nivell d'exigència. Alguns alumnes, sobretot de 5è B, han trobat difícil el joc. Per tant, una possible modificació seria crear més plantilles i dedicar més d'una sessió perquè la graduació de dificultat sigui més lenta i no els costi tant. Una

altra actuació podria ser modificar les plantilles 3 i 4, que són les que més problemes han donat, reduint el nombre de camins possibles.

- Intervenir perquè els alumnes amb més dificultats puguin seguir el ritme dels seus companys. Amb l'ajuda d'un mestre de suport que atengui les necessitats de l'alumnat es podria dur a terme aquesta proposta.
- Formar grups de treball més reduïts per a assegurar que tots treballin a l'hora. S'ha pogut observar que alguns alumnes han treballat més que altres, per això, convindria fer grups més petits que impliquin una major col·laboració.
- Crear grups més heterogenis en funció dels ritmes i nivells d'aprenentatge, així com el grau de competitivitat i de cooperació. Aquesta proposta de millora sorgeix davant l'actitud d'alumnes que no han pogut seguir el ritme dels seus companys i que han mostrat el seu desgrat davant el fet que no eren escoltats pel seu equip. També s'han pogut observar algunes disputes entre grups molt competitius que es podrien haver evitat distribuint millor els equips.
- Treballar altres continguts matemàtics com les operacions amb fraccions o amb nombres decimals. Una sessió, probablement, no seria suficient; però si es té l'oportunitat d'emprar el joc en més sessions, es podrien introduir aquests canvis.
- Gestionar millor els temps dedicats al joc i a la reflexió. Durant l'experiència han sorgit estratègies com: descomposició, suma de desenes i unitats, descomptes, propietat commutativa i potències de deu. Tot i així, no s'han pogut explicar la resta d'estratègies explicades a l'apartat de continguts.

9. CONCLUSIONS

Aquesta experiència d'aula ha servit per a corroborar tots els aspectes esmentats en el marc teòric d'aquest treball. Primer de tot, aquest joc ha servit per a dur a terme tres dels exercicis fonamentals de la vertadera i actual matemàtica: raonar, explorar i experimentar. Seguint el model d'Educació Matemàtica Realista, aquest joc matemàtic es basa a discórrer i reflexionar i no a realitzar càlculs automàtics sense un perquè.

Seguint la premissa de les matemàtiques que s'aprenen d'una manera activa, el joc que s'ha creat ha plantejat als alumnes un problema del qual han hagut de trobar una solució en equip. Es tracta d'una activitat emmarcada dins l'àmbit de resolució de problemes on ha estat indispensable la cooperació, la comunicació d'idees, el diàleg i la discussió per a arribar a unes conclusions. Amb aquest joc, els alumnes s'han fet preguntes i han creat conjectures que

després han pogut aplicar. La metodologia del joc ajuda a desenvolupar l'autonomia dels infants.

A més, una altra característica del model d'educació matemàtica defensada en aquest treball, que està lligada amb el punt anterior, ha estat un dels pilars fonamentals d'aquesta experiència pràctica: l'alumne com a protagonista del procés matemàtic d'Ensenyament-Aprenentatge. El mestre només ha sigut un facilitador de coneixements i un guia durant el transcurs de l'activitat. La comunicació multidireccional alumne-alumne i alumne-mestre ha estat una de les bases de l'experiència.

Cal comentar que aquesta experiència ha servit per a refermar el fet que la motivació és un factor clau per a l'aprenentatge de les matemàtiques. L'engrescament creat pel caràcter lúdic del joc, el treball cooperatiu i la competició han augmentat la predisposició de l'alumne per a aprendre. És indispensable aquest plus per a qualsevol proposta didàctica, i és aquí on apareix el joc per a donar aquesta embranzida i mostrar d'una manera més atractiva les matemàtiques.

A banda d'això, també ha servit per crear un diagnòstic sobre el nivell d'adquisició dels continguts matemàtics treballats. Aquesta experiència didàctica ha demostrat com una de les classes posseeix un alt nivell de càlcul mental, mentre l'altra mostra dificultats per a realitzar aquest tipus d'operacions. En aquest darrer cas, emprant el joc com a eina avaluadora, s'arriba a la conclusió que s'ha de treballar més el càlcul mental amb el grup-classe de 5è B.

Els objectius plantejats per a aquesta experiència pràctica s'han assolit i s'ha demostrat l'afecte positiu que ha tingut, dins aquestes dues classes, la realització d'un joc a l'aula de matemàtiques.

10. RERERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Alsina, A. (2009). El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), Investigación en Educación Matemática XIII (p.119-127). Santander: SEIEM.
- Chamoso, J., Durán, J., García, J., Martín, J., Rodríguez, M., (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. Revista suma. Nº 47, p.47-58. Recuperat de: <http://revistasuma.es/revistas/47-noviembre-2004/analisis-y-experimentacion-de.html>. Data de consulta: 02/03/2015.
- De Guzmán, M., (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. Actas de las IV JAEM Tenerife. Recuperat de: <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/old/06juegomat/juegosmatensenanza/juemat.htm>. Data de consulta: 03/03/2015.
- De Guzmán, M. (1989). Juegos y matemáticas. Revista Suma. Nº4, p.61-64. Recuperat de: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/4/061-064.pdf>. Data de consulta: 02/03/2015.
- De Torres, M., (2001). El juego en el aula: una experiencia de perfeccionamiento docente en Matemática a nivel institucional. Revista Suma. Nº38, p.23-29. Recuperat de: <http://revistasuma.es/revistas/38-noviembre-2001/el-juego-en-el-aula-una.html>. Data de consulta: 02/03/2015.
- Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (2015). Día Escolar de las Matemáticas 2015. Recuperat de: <http://dem.fespm.es/dia-escolar-matematicas-2015/>. Data de consulta 20/04/2015
- García Azcárate, A. (2015). Matemáticas jugando. 2. Torneo de dominós. Material del profesorado. Recuperat de: http://dem.fespm.es/IMG/pdf/dem2015-02-torneo_de_dominos_profesorado.pdf. Data de consulta: 02/03/2015
- García Azcárate, A. (2015). Matemáticas jugando. 4. Subir la roja. Material del profesorado. Recuperat de: http://dem.fespm.es/IMG/pdf/dem2015-04-subir_la_roja_profesorado.pdf. Data de consulta: 02/03/2015
- García Azcárate, A. (2015). Matemáticas jugando. 5. Parchís de fracciones. Material del profesorado. Recuperat de: http://dem.fespm.es/IMG/pdf/dem2015-05-parchis_de_fracciones_profesorado.pdf. Data de consulta: 02/03/2015
- Giménez, J., Rosich, N. Almeida, M., (2001). Debates teletutorizados y formación docente. El caso de «juegos, matemáticas y diversidad». Revista de Educación. Nº326, p.411-426. Recuperat de: <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/76216?locale-attribute=gl>. Data de consulta: 04/03/2015.
- González, R., Latorre, A., (1987), *El mestre investigador. La investigació a l'aula*, Ed. Graó.

- Govern de les Illes Balears, (2008). Currículum d'Educació Primària. Annex. Matemàtiques. Illes Balears. Recuperat de: http://weib.caib.es/normativa/curriculum_ib/educacio_primaria_.htm#decret. Data de consulta: 22/04/2015.
- Grupo Alquerque. (2013). Juegos de Azar. Revista Suma. N°77. Recuperat de: http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=16182:enero-2015-juegos-de-azar-publicado-en-la-revista-suma-no-73-2013&catid=77:juegos-matemcos&directory=67. Data de consulta (03/04/2015).
- Grupo Alquerque de Sevilla. (2007). Juegos con monedas. Revista Suma. N°54, p.67-73. Recuperat de: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/54/067-073.pdf>. Data de consulta: 15/04/2015.
- Hopkins, D., (1989), *Investigación en el aula: Guía del profesor*, Ed. PPU.
- Institut d'Estudis Catalans. (2007). Diccionari de la Llengua Catalana de L'Institut d'Estudis Catalans [versió electrònica]. <http://dlc.iec.cat/>
- Luz, M., (2011). El uso de applets para enseñar matemáticas. Revista Suma. N°58, p.5-7. Recuperat de: <http://uno.grao.com/revistes/uno/58-el-uso-de-applets-para-ensenar-matematicas/uso-de-applets-en-educacion-matematica>. Data de consulta: 20/04/2015.
- Real Sociedad Matemática Española. (2014). Centro virtual de divulgación de las matemáticas. Recuperat de: http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?view=article&catid=110%3Acitas-matemcas&id=15944%3Amiguel-de-guzman&format=pdf&option=com_content. Data de consulta: 02/03/2015
- Revista Investigación y Ciencia, (2014). El universo matemático de Martin Gardner. Juegos, acertijos, paradojas y otras maravillas recreativas. Temas IyC Juliol/Setembre, n° 77.
- Puntmat. (2014). Applets Puntmat. Recuperat de: <http://appletspuntmat.blogspot.com.es/2014/03/pick-path.html>. Data de consulta: 20/03/2015.

11. ANNEXOS

GRAELLA AVALUACIÓ OBSERVADOR

	Gens	Poc	Regular	Bastant	Molt
1. El joc està correctament adaptat al nivell					X
2. El temps dedicat a l'explicació de normes és correcte				X	
3. El temps dedicat a cada fitxa és l'indicat				X	
4. El temps dedicat a la reflexió és l'adequat				X	
5. El funcionament del joc ha sigut satisfactori					X
6. Els alumnes han entès les normes i instruccions				X	
7. Els alumnes han gaudit amb el joc					X
8. Els alumnes han jugat i participat de forma activa				X	
9. Els alumnes han cooperat per a triar el millor camí				X	
10. Els alumnes han reconegut l'objectiu d'aquest joc: treballar estratègies de càlcul mental en equip				X	
11. Els alumnes han treballat o repassat estratègies de càlcul mental				X	
12. És un joc útil per a treballar càlcul mental a l'escola					X

Observacions:

Els alumnes que tenen més dificultats amb el càlcul mental se "pergen" un poc del grup.

GRAELLA AVALUACIÓ OBSERVADOR

Antònia

	Gens	Poc	Regular	Bastant	Molt
1. El joc està correctament adaptat al nivell					X
2. El temps dedicat a l'explicació de normes és correcte				X	
3. El temps dedicat a cada fitxa és l'indicat					X
4. El temps dedicat a la reflexió és l'adequat					X
5. El funcionament del joc ha sigut satisfactori					X
6. Els alumnes han entès les normes i instruccions				X	
7. Els alumnes han gaudit amb el joc					X
8. Els alumnes han jugat i participat de forma activa					X
9. Els alumnes han cooperat per a triar el millor camí				X	
10. Els alumnes han reconegut l'objectiu d'aquest joc: treballar estratègies de càlcul mental en equip				X	
11. Els alumnes han treballat o repassat estratègies de càlcul mental				X	
12. És un joc útil per a treballar càlcul mental a l'escola					X

Observacions:

Únicament indicant als alumnes amb quins nombres treballam (naturales). Així, descartam possibles operacions que donen solucions que, segons ells, són vàlides.

GRAELLA AUTOAVALUACIÓ ALUMNES

	Gens	Poc	Bastant	Molt
1. He entès les normes i instruccions del joc				X
2. És un joc fàcil de jugar				X
3. M'ha agradat jugar amb aquest joc				X
4. He cooperat amb els meus companys per a triar el millor camí			X	

M'ha servit per repassar alguns conceptes? Quins?

Si, per multiplicar amb zeros i sumar

Què és el que més m'ha agradat? Per què?

La competitivitat, per que guanyam punts i això

Què és el que menys m'ha agradat? Per què?

Res, per que m'ha agradat molt

GRAELLA AUTOAVALUACIÓ ALUMNES

B

	Gens	Poc	Bastant	Molt
1. He entès les normes i instruccions del joc				X
2. És un joc fàcil de jugar			X	
3. M'ha agradat jugar amb aquest joc				X
4. He cooperat amb els meus companys per a triar el millor camí				X

M'ha servit per repassar alguns conceptes? Quins?

Si, els de les sumes, restes, multiplicacions i divisions.

Què és el que més m'ha agradat? Per què?

Cooperar amb els companys. Per que així ajudem a entendre'ns uns amb els altres.

Què és el que menys m'ha agradat? Per què?

Res. Per que tot ha estat molt divertit.