

# Problemes amb les mates?

## Trencant, partint , repartint,...

**Curs: 2007-2008**

**Autora: Núria Franquesa i Niubó**  
**Tutelatge: Carme Burgués i Flamarich**

# Índex

1- Resum.....	3
2- Introducció.....	4
3- Marc teòric.....	6
3.1- De com aprenem.....	6
3.2- Significats de fracció.....	9
3.3- Sobre l'aprenentatge de les fraccions.....	10
3.4- Les fraccions i el currículum.....	15
3.5- Sobre les Competències Bàsiques.....	17
4- Mètode.....	19
5- Resultats .....	21
5.1- Anàlisi de les proves de Competències Bàsiques realitzades el maig del 2006.....	22
5.1.1- Activitat 2 del quadern 1.....	22
5.1.1.1- Escola A.....	23
5.1.1.2- Escola B.....	26
5.1.1.3- Escola C.....	29
5.1.1.4- Escola D.....	32
5.1.1.5- Resum 4 grups .....	35
5.1.2- Activitat 3 del quadern 1.....	36
5.1.2.1- Escola A.....	37
5.1.2.2- Escola B.....	38
5.1.2.3- Escola C.....	39
5.1.2.4- Escola D.....	41
5.1.2.5- Resum 4 grups .....	42
5.1.3- Activitat 8 del quadern 1.....	43
5.1.3.1- Escola A.....	44
5.1.3.2- Escola B.....	47
5.1.3.3- Escola C.....	49
5.1.3.4- Escola D.....	52
5.1.3.5- Resum 4 grups.....	54
5.1.4- Prova passada a l'escola C (ampliació de les proves de Competències Bàsiques)..	56
5.1.4.1- Descripció de la prova.....	56
5.1.4.2- Crònica del passí activitats fraccions.....	57
5.1.4.2- Resultats obtinguts.....	60
5.1.4.2.1 Resultats 5è.....	60
5.1.4.2.2 Resultats 6è.....	66
5.2.- Activitats experimentals al centre.....	72
5.2.1 - Qui parteix no tria, curs de 3r.....	72
5.2.2 - Fem meitats amb fulls de paper, curs de 3r.....	77
5.2.3 - Qui parteix no tria, curs de 4t.....	80
5.2.4 - Fem meitats amb fulls de paper, curs de 4t.....	85
5.2.5 - Fem fraccions amb legos, curs de 4t.....	89
5.2.6 - Fem fraccions amb legos, curs de 5è .....	92
5.2.7 - Tapant, curs de 5è.....	95
5.2.8 - Tapant i Destapant, curs de 6è.....	102
5.2.9 - Repartim galetes, curs de 6è.....	111
5.2.10 - Repartint taules de xocolata entre amics i amigues, curs de 6è.....	116

5.2.11 - Cercant l'àvia, curs de 6è.....	120
6- Discussió.....	123
6.1- Conclusions.....	123
6.2 - Implicacions per a l'ensenyament de les fraccions.....	124
6.3- Propostes de millora.....	126
6.3.1- Sobre com ensenyar matemàtiques.....	126
6.3.2- Sobre l'entorn pròxim de les nenes i els nens.....	126
6.3.3- Possibles millores a mà del Departament d'Educació.....	127
6.3.3.1-Sobre els centres escolars com a lloc de trobada.....	127
6.3.3.2-Sobre l'organització dels centres docents actuals.....	128
6.3.4-Possibles millores a mà del D. Educació - U. de Formació del Professorat.....	128
6.3.4.1- L'ensenyament primari. Formació Inicial.....	128
6.3.4.2- L'ensenyament primari. Formació Permanent.....	132
7- Bibliografia.....	133

# 1- Resum

L'objectiu general d'aquest projecte és millorar l'aprenentatge de les fraccions dins l'etapa de l'educació primària. El concepte de fracció és una idea que sovint es tracta d'una manera ràpida a l'etapa educativa de primària i donant per suposat que si els nens i nenes coneixen paraules com meitat, quarta part, etc. ja poden comprendre la conceptualització i el maneig simbòlic matemàtic, així com entrar en el camp d'operacions amb fraccions. Sovint és a l'etapa següent, a secundària, on es fa evident la falta de base d'aquests aprenentatges. Per tal que el concepte de fracció es construeixi correctament i que aquesta bastida pugui sostenir aprenentatges posteriors, cal que les nenes i els nens treballin des de la manipulació, trencant, partint equitativament un TOT en PARTS iguals, entenent proporcions amb exemples reals i quotidians (en especial el cas del percentatge), fent i llegint representacions gràfiques.

En aquest sentit, el present projecte pretén, després de l'estudi, poder aportar indicacions com a propostes de millora a l'ensenyament, així com explicar tipologies de materials i recursos que ajudin als nens i nenes a fer el seu procés d'aprenentatge.

- Recerca d'informació:
  - Desenvolupament cognitiu de la mainada a l'edat de Primària.
  - Currículums oficials i ensenyament de les fraccions a l'etapa educativa de Primària, propostes dels llibres de text i anàlisi de materials.
  - Punts febles revelats en les proves de Competències Bàsiques, anàlisi de les proves de Competències Bàsiques en l'àrea de matemàtica.
  - Les fraccions un element d'estudi. Les fraccions com una PART d'un TOT, com una part en un conjunt d'elements, els trencats com a nombres, proporcions, percentatges, probabilitat, ràtios.
- Recollida de dades
  - Estat de la qüestió, realització de diverses activitats dins l'escola.
  - Disseny de materials que hauran permetre el treball en grup, hauran de ser manipulatius, lúdics i de construcció senzilla.
  - Realització d'activitats que es duren a l'escola: activitats en petits grups i enregistrament de les sessions.
  - Per a la recollida de dades.
- Anàlisi i conclusions
  - Anàlisi del procés i dels resultats.
  - Conclusions.
  - Propostes de millora.

## 2- Introducció

La matemàtica és una part fonamental de la nostra cultura. Totes les altres ciències i coneixements necessiten ordre, criteris i pautes que només les matemàtiques poden oferir. Qualsevol coneixement també necessita la matemàtica per agrupar, classificar, comptar entre altres.

La matemàtica és present en totes les activitats humanes, individuals i socials. Un dia de cada dia no podria seguir sense la matemàtica, des que ens llevem i mirem l'hora, i ens dona la informació necessària per planificar les nostres activitats. Segons el dia de la setmana sabem quants dies ens falten per al cap de setmana. Si mirem l'agenda, cada espai ens representa una estona i segons aquesta representació sabem com tenim el dia. O si mirem un horari, una representació sobre el paper del temps que hem de dedicar a cada activitat. O simplement calculant els diners que tenim i anem a la fleca a comprar el pa, i calculem si ens donen bé el canvi. O si estem cansats o cansades calculem quants dies falten per fer vacances. Només ens acabem de llevar i ja hem fet un munt de càlculs matemàtics.

Si aquí hi afegim la compra diària, o d'electrodomèstics, o el càlculs que haurem de fer per saber si podem pagar un cotxe, o si podrem comprar un pis: són matemàtiques.

Si juguem al joc senzill de l'oca, l'atzar, el recompte de caselles, els salts, seran una aplicació matemàtica. Qualsevol joc de cartes o el mateix dòmino no són més que un conjunt d'estratègies, càlculs i atzar aplicades amb l'objectiu de guanyar la partida. Jocs de tota mena tenen com a base requeriments matemàtics, des del recompte de fet i amagar, a recompte estratègic de la botifarra.

També en la vida social, o en la lectura del diari ens cal sovint tenir petits coneixements estadístics, per a la lectura de gràfics, des d'una percepció de vot en unes eleccions a un climograma per saber el pronòstic del temps d'un país.

També si volem fer un viatge, en caldrà entendre el funcionament horari del món, el temps de desplaçament, l'enteniment de l'escala per a la interpretació de mapes.

Dins el món del treball cal saber llegir les nòmines, saber quant representen els descomptes, o quants diners haurem d'afegir o ens retornaran una vegada feta la renda.

La matemàtica és present en la vida diària de totes les persones, i cada vegada més, si tenim en consideració l'entrada de les noves tecnologies en totes les facetes de la nostra vida, personal, social i laboral.

En un món canviant com el nostre la matemàtica és una eina ineludible, ens ajuda a descobrir nous conceptes i ens fa més competents per afrontar els nous reptes que es presenten a la nostra societat.

Per contra, moltes persones joves i adultes es reconeixen a sí mateixes com persones que "no saben matemàtiques", tothom coneixem gent que diuen que no hi entenen, que no en saben, que no els interessen. Generalment utilitzen les matemàtiques per a moltes activitats

quotidianes, però no les reconeixen com a tals.

Sovint els pares i mares dels i de les alumnes del nostre país, recorden les matemàtiques com quelcom odiós que van avorrir al llarg de la seva escolaritat. Aquesta visió perjudica en gran manera l'aprenentatge de la matèria, ja que el model maternal o paternal els acull en el no saber, i per tant fa que l'alumnat tampoc hi tingui interès. Així el nen i la nena que comença a fer un rebuig a l'aprenentatge de matemàtica s'aprecia com a "normal". Sovint també moltes persones adultes se senten incapaces d'ajudar la seva mainada en l'explicació de conceptes bàsics.

Els i les responsables de l'educació en la societat, tampoc donen massa prioritat en la funció formativa dels nois i noies. Com s'explica en l'apartat de formació inicial del professorat, no es contempla la matèria de matemàtica com una dels pilars fonamentals de l'educació. En aquest document es proposen diverses mesures per tal de millorar el nostre sistema educatiu en l'àmbit de la matemàtica.

En el procés d'aprenentatge és bàsic que els nens i nenes elaborin i reestructurin el conceptes de manera que allò nou ho assoleixin i els sigui significatiu. Aquesta és una qüestió que ja es plantejava a principis del segle passat al nostre país. A finals de la llarga nit franquista van ressorgir amb força principis educatius de caire racionalista, modernista, catalanista, etc. L'acció, l'activitat grupal, l'experimentació, el joc, han de ser la base en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

De com aprenem, dels processos mentals que fem les persones, en quina etapa s'hauria de plantejar l'aprenentatge de les fraccions i sobretot de com cal fer-ho són les qüestions que s'aborden en aquest treball.

## 3- Marc teòric

### 3.1- De com aprenem

L'aprenentatge que fem les persones des del naixement ha estat motiu d'estudi, de creences, hipòtesis, teories,...

Tot i que cap de les teories actuals sobre el desenvolupament psicològic i procediments d'aprenentatge no poden afirmar-se taxativament, d'una manera empírica, sí que algunes d'elles han anat acaparant el panorama psicopedagògic.

Al llarg de tot el segle XX hi ha un gran interès per conèixer quines característiques té l'enteniment humà i quins són els processos que fan que aquest enteniment creixi. Les teories conductistes van copar l'escenari teòric inicialment, però amb l'entrada dels estudis de Piaget el paradigma cognitiu va prendre molta més volada.

Les teories cognitives, sorgides a finals dels anys 60, irrompen amb força i els estadis psicològics proposats per Piaget, en els seus treballs d'investigació de laboratori agafen un gran espai dins les teories d'aprenentatge.

A grans trets diferencia tres etapes des de 4 anys fins arribar al món adult. Període tardà preoperacional de: 4 a 7 anys; període de les operacions concretes, amb dues etapes: una de 7 a 9 anys i l'altre de 9 a 11; i període de les operacions formals: d'11 a 15 anys.

Les teories de processament de la informació i les teories constructivistes, amb diversos matisos, prenen una gran rellevància en el marc de les teories de l'aprenentatge.

El constructivisme propugna que l'aprenentatge ha de ser significatiu, que els nens i les nenes construeixen el seu propi pensament a partir de les experiències i de la relació amb les concepcions prèvies que d'alguna manera hi connectarà. Així l'aprenentatge que fan els infants és en base de relacionar el què s'aprèn amb els mapes conceptuals que cada un d'ells i elles tenen prèviament i van reestructurant a mesura que adquireixen nous aprenentatges.

Bruner i Piaget fan èmfasi en el procés d'aprenentatge més que en la transferència de continguts (Richards W. Copeland 1979).

Dins d'aquesta mateixa tendència Vygostky proposa la idea de zona de desenvolupament proper. Per poder relligar nous coneixements i noves experiències han d'estar dins la zona propera de desenvolupament per tal de poder connectar amb els mapes conceptuals personals previs, de manera que es constitueix i reestructura el pensament. Aquesta idea de la zona pròxima de desenvolupament ens indica que per poder aprendre cal estar proper i tenir mitjans que facis possibles aquests nous sabers. Aquesta aportació és bàsica, ens anuncia la necessitat de graduar els aprenentatges, sense fer salts, ja que un nou concepte pot ser après de memòria, però no connectat amb el que ja se sap, i per tant molt probablement un "aprenentatge" no durador, si més no un aprenentatge inconnex, que no es pot utilitzar, al qual no es pot recórrer per a resoldre situacions. En conseqüència un aprenentatge que no fa a la persona més competent. .

L'experiència, l'activitat i el ser protagonista del propi aprenentatge fa que el que s'aprèn sigui realment significatiu, i a la vegada durador. Aquesta premissa és predicada pels grans defensors de les teories constructivistes.

L'experiència acumula els aprenentatges, els conforma, els organitza de manera personal. Aquesta, unes vegades forma uns bons conceptes i, d'altres vegades genera conceptes erronis que caldrà refer al llarg de l'escolaritat i fins i tot posteriorment.

Aquests coneixements es van relligant i formant conceptes més desenvolupats. La comunicació, l'explicació oral és lògicament una font d'aprenentatge, la comunicació humana, el llenguatge és una manera vital d'aprendre. És interessant saber trobar la mesura. En primer lloc recordar que la comunicació és cosa, com a mínim, de dues o més persones i cal que aquestes interaccionin per anar apropant i reconduint l'explicació per aconseguir una bona comprensió. També cal trobar la mesura de la tipologia d'activitats a l'hora de desenvolupar l'activitat educativa. En cap cas pot ser bo mantenir un nen, una nena, noi o noia en posició d'escolta passiva al llarg de l'horari escolar.

A l'hora de preparar activitats educatives el professorat ha de tenir sempre present que el que es pot experimentar s'aprèn d'una manera molt més significativa: així cal manipular, jugar, provar, observar, comunicar, discutir,... D'aquesta manera l'aprenentatge serà personal, l'alumne/a farà el procés per si mateix o per sí mateixa.

Les característiques pròpies de l'alumnat de l'etapa educativa que ens ocupa fan desitjable un ensenyament-aprenentatge on l'activitat, l'acció amb recursos materials, en una situació grupal de discussió, provatura, tempteig, observació i conclusió o solució, és la millor manera d'aconseguir un aprenentatge significatiu i durador.

Aquesta manera de proposar l'activitat pedagògica no és nova. Només cal recordar els grans i les grans pedagogues del segle passat a casa nostra i en d'altres països europeus. L'escola nova, l'escola moderna, l'escola racionalista, l'escola del Mar de Barcelona, l'escola Catalana,.. I amb pedagogs i pedagogues com Ferrer i Guàrdia, Rosa Sensat, Pau Vila, Alexandre Galí, Joan Llongueres, Ovide Decroly, Marta Mata, Maria Montessori i molts i moltes mestres, veus anònimes, que per ésser mestres catalans i catalanes amb una visió progressista van ser perseguits, i van haver de fugir del país...

Una menció especial al mestre Artur Martorell, que quan el meu avi va anar a la seva escola, carregat de llibres de l'escola anterior, li va dir: "*no cal que vinguis tan carregat noi, demà porta una llibreta, un llapis i goma d'esborrar...*" Val a dir que el meu avi va ser feliç a l'escola i va aprendre geografia tot anant d'excursió.

Tots i totes aquestes grans persones i grans mestres creien en fer les classes fora de l'aula, fer activitats col·lectives i en petit grup, proposaven jocs i altres materials com a mitjà d'aprenentatge.

Hi ha alguns punts rellevants de com caldria plantejar el procés d'ensenyament-aprenentatge per obtenir un aprenentatge significatiu i durador. *La importància del treball en grup per arribar a certes /.../ la importància dels jocs com a mitjà d'aprenentatge /.../ l'organització de la classe desenvolupa un rol vital en la cooperació i l'aprenentatge* (Richards W. Copeland 1979). Els jocs com a materials i recursos per a l'aprenentatge són absolutament bàsics, tant els jocs tradicionals com els expressament ideats per a l'aprenentatge d'un tema concret.

Com es pot veure per les dades no parlem d'ahir, com a mínim d'abans d'ahir.

En el llibre "Ensenyar Matemàtiques" (C. Alsina i altres 1995), els autors i autores ens plantegen diverses reflexions, de com ensenyar matemàtiques.

Procediments clau:

- Observació
- Manipulació



- Experimentació
- Relació (classificació, ordenació)
- Estimació
- Tempteig
- Ús del llenguatge matemàtic (comunicació)
- Resolució de problemes

En tots aquests procediments els alumnes han de ser els i les protagonistes de l'acció, han de ser capaços d'observar i experimentar, tot manipulant, estimant, temptejant i finalment sabent expressar allò que han fet i quina ha estat la seva conclusió.

*“La resolució de problemes com a procediment té la finalitat d'aprendre matemàtiques a partir de la investigació i també d'aplicar i connectar les matemàtiques que es coneixen.”* Malgrat la universalitat científica, cal tenir en compte que “L'aventura d'ensenyar i aprendre té lloc en un marc geogràfic, social i temporal molt precís”. (C. Alsina i altres 1995)

La rellevant associació de professorat de matemàtiques d'Estats Units (National Council of Teachers of Mathematics- NCTM) en el seu llibre “Principios y Estándares para la Educación Matemática” (2000) fa especial èmfasi:

- El protagonisme de la mainada en el protagonisme de la mainada en el seu procés d'aprenentatge.
- La importància de la matemàtica en el món actual i en la vida quotidiana.
- La necessitat d'un bon aprenentatge de la matèria que ens ocupa és del tot necessària per afrontar un món canviant com el que ens trobem avui per avui.

Hi ha una observació que vull posar posar de relleu. En tota la meua formació hi ha hagut un comú denominador: *“La persona que aprèn ha de ser protagonista del seu aprenentatge”*. Així mateix els llibres de pedagogia, les conferències, les revistes especialitzades, sempre també han fet èmfasi en la necessitat d'experimentar, de treballar la realitat propera i quotidiana, en definitiva que l'alumne, el nen o la nena, el noi o la noia o les persones adultes, es facin propi el coneixement d'una manera significativa. Així mateix en la majoria de tractats i discursos sobre el com s'ha de fer les classes, el llibre de text es planteja sempre com un recurs més.

Però mai, mai he sentit en cap curs de formació, ni a cap conferència, ni he llegit a cap article que el mestre o la mestra havien d'entrar a classe obrir el llibre, fer-lo llegir en veu alta a algun alumne, tot seguit fer una petita explicació i ràpidament fer els exercicis proposats al mateix llibre. Mai, no ho he sentit. Sí que ho he experimentat, tant a la universitat com a alguns cursos de formació, on la classe magistral ha estat pràcticament l'única manera de realitzar les sessions formatives.

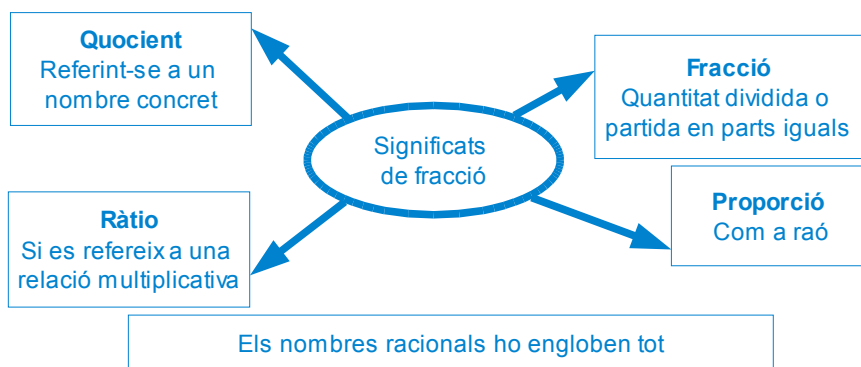
Per altra banda, la meua experiència en el món educatiu em demostra, que la pràctica anunciada en el paràgraf anterior és avui la més utilitzada en el món escolar al nostre país. Així mateix la vertebració curricular de l'educació són els llibres de text (o fotocòpies repetides anualment, extreptes de llibres de text). Probablement més del 90% del centres educatius utilitzen com a eina bàsica el llibre de text, i segurament quedo curta.

Aquesta dissociació entre el món de la recerca educativa, les experiències d'uns pocs centres i l'allunyada forma d'ensenyar general, ens porta a un carrer sense sortida. No cal

anar avançant en com ensenyar, ja fa prop d'un segle que en coneixem moltes pistes, caldrà cercar quins han de ser els mitjans reals per a provocar un canvi de sentit en la tasca pedagògica diària.

### 3.2- Significats de fracció

Els significats que poden tenir el concepte de fracció els classifica segons l'esquema següent (John P. Smith III,2002):



Considera que cal treballar amb l'alumnat per entendre les fraccions i ràtios en la seva pròpia terminologia. Si el nen o la nena no agafa aquestes idees, més tard el concepte de nombres racionals tindrà poc sentit.

L'origen de les fraccions ve de fer parts i o dividir quantitats de coses en un conjunt discret. A la vida quotidiana, pares, mares i persones cuidadores de mainada utilitzen fraccions com meitats, quarts dins el vocabulari diari. Hi ha la idea de "just repartiment"

En el llibre "Matemàtiques i la seva didàctica" (Roser Codina coord. 2004), els autors i autores ens proposen la següent classificació de significats de fraccions:

<b>Quantitat</b> Quant?	<b>PART-TOT</b> Expressió d'una relació entre parts i els total quan són homogenis	<b>Discretes:</b> (no interessa la grandària)	Menjo un terç de les pomes que tenim. 4 és la meitat de 8.
	<b>DIVISIÓ</b> resultat de repartiments	<b>Contínues:</b> (objectes sòlid o líquids)	M'he menjat la meitat de la poma.
<b>Mesura</b> <b>Posició</b> Què? Quants?	<b>COMPARACIÓ</b> Relacions entre dues quantitats magnituds o bé entre unitats.	Pizzes, diners, etc. entre persones	Després de repartir 4 pomes entre 3 persones, toca 4/3.
	<b>EXPRESSIÓ</b> D'una quantitat en una unitat determinada o posició.	Longitud, capacitat, temps, àrea, volum, massa, etc.	1m és 1/1000 Km He fet 1/2 del camí 1/2 l és la meitat d'un litre..
<b>Relació</b> <b>Proporció</b>	<b>OPERADOR</b> Que indica una relació entre magnituds dels mateix tipus (pot ser entre dues parts d'un tot)	Associat a la línia numèrica.	Estem al Km 2,5; al quart de segle; Hem gastat 1/2 del dipòsit
	<b>FACTOR</b> Que expressa l relació entre un objecte i el seu transformat,	Probabilitat, percentatge, descompte, de mescla, intercanvi, etc.	Dues blanques per cada tres negres. 24 cistelles de 30 intents. Un sis té un sisè de probabilitat.
	<b>RÀTIO</b> Entre diferents magnituds.	D'ampliació o reducció, d'escala,etc.	El mapa està a escala 1:10.000 La foto està ampliatada 30:1
		(Espai, temps) (Força, superfície) (Renda per càpita, euros per kg)	El llobarro el comprem a 30€/kg La velocitat era de 150km/h

La dificultat de la construcció del coneixement conceptual de fracció és realment complexa. Cal anar amb molta cura en el moment que s'introdueix cada un dels significats de fracció,

en el currículum.

Els significats de fracció que ens proposen el grup d'autors i autores en el llibre "Ensenyar matemàtiques" (C. Alsina i altres 1995) és el següent:

- Com a part d'un continu.
- Com a part d'un conjunt discret
- Com a doble operador (de cada 4 en tinc 3)
- Com a posició (recta numèrica)
- Com a resultat d'una divisió
- Com a comparació
- i d'altres més complexos, com una probabilitat, una raó, etc.

Per començar a treballar amb trencats, cal començar amb la relació PART-TOT.

### **3.3- Sobre l'aprenentatge de les fraccions**

En el vocabulari de fraccions existeix en el dia a dia, però sovint té un significat descriptiu, un mig, un terç, un quart, tres quarts, un octau. En la vida diària s'utilitza poc des d'un punt de vista operatiu. La necessitat de manejar amb certa soltesa fraccions en la vida quotidiana es limita a meitats, terços, quarts i dotzens; la resta de fraccions es presenten rarament. (Salvador Llinares Ciscar/ M. Victoria Sanchez Garcia,1988)

La dificultat de les fraccions i les diferents significacions que presenten fa de la tasca de l'ensenyament de les fraccions una labor complexa.

Alguns autors i autores s'han plantejat si cal o no aprendre fraccions en les etapes educatives bàsiques. D'altres creuen que cal reduir l'ensenyament de les fraccions a uns significats concrets. Altres pedagogs i pedagogues creuen que cal mostrar tots els possibles significats.

Freudenthal, 1973, creu que els nens i les nenes poden treballar intuïtivament amb fraccions intuïtives o Pérez Gómez (1983) diu que la introducció intuïtiva funciona de manera excel·lent.

La dificultat que presenta l'ensenyament de les fraccions és conseqüència de la tendència a centrar ràpidament el tractament formal i algorítmic d'aquestes idees.

Cal buscar situacions de la vida quotidiana i construir el concepte de les operacions i les relacions entre fraccions, (Streefland, 1984). El mateix autor ens proposa el següent esquema sobre els principis de l'ensenyament- aprenentatge:

- El que és important és la construcció de les operacions de les fraccions pels nanos:
  - Basada en l'activitat pròpia (estimació, ordre, tamany)
  - Valoració del treball dels nanos, els seus processos..
  - Verbalització del coneixement adquirit, formular una regla...
  - Utilitzar el coneixement informal de les criatures com a base per començar seqüència de l'ensenyament (idees de repartir, meitats, terços...)
- Desenvolupar situacions de comparar, ordenar, mesurar.
- Utilització de models de recolzament (segments, recta numèrica, taula de raons), situacions problemàtiques en contextos i treball numèric.

Suydam (1979) ens presenta les característiques de l'estructura cognitiva que permet manejar la noció de PART-TOT.

1. Un TOT està compost per elements inseparables. Una regió o superfície és vista com indivisible.
2. La separació es pot realitzar en un número determinat de parts.

3. Les subdivisions cobreixen el TOT.
4. El número de parts no coincideix amb el número de talls.
5. Els trossos són iguals.
6. Les parts poden considerar-se TOT.
7. El TOT es conserva.

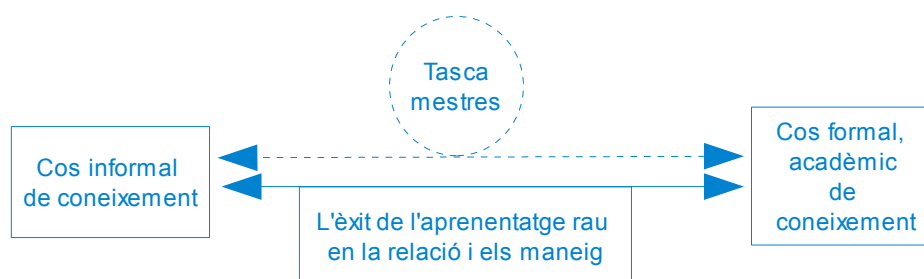
L'autor Payne (1976) afegeix quatre punts més a la llista que ens havia presentat Suydam.

8. Control simbòlic de les fraccions
9. Relacions PART-TOT en contextos continus i discrets.
10. Fraccions més grans que 1
11. Subdivisions equivalents

En John P. Smith III (2002) "The Development of Students' Knowledge of Fractions and Ratios", ens explica en els seu article "*Cap altra àrea de les matemàtiques a l'educació primària és tan rica, complicada cognitivament i difícil de ensenyar com les fraccions, ratios i la*

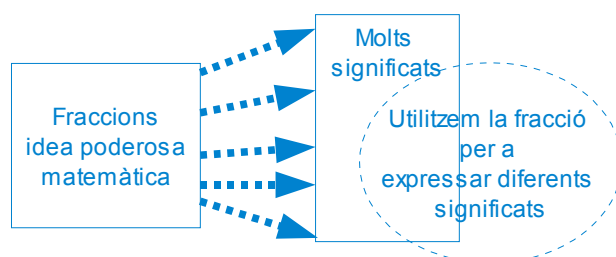
*proporcionalitat. Aquestes idees expressen relacions entre números*".

De fet des de ben petits i ben petites coneixem algun vocabulari i algun concepte que ens aproxima a la idea de fracció. Aquest coneixement no formal és el que el professorat ha de repescar, treballar per fer acomplir el següent esquema que és on rau l'èxit de de la tasca.



Segons aquest autor els alumnes no acaben d'entendre aquesta relació si no fan els procés de relacionar el cos informal i l'acadèmic.

Dit en termes constructivistes, els alumnes no assolixen aquests coneixements correctament si no relacionen els nous coneixements amb la seva pròpia experiència:



"Cal conèixer d'on vénen les idees sobre fraccions i ratios, i com podem treballar productivament amb aquestes idees a la classe"(John P. Smith III 2002)

Segons els treballs de repartiment realitzats per Piaget per resoldre el problema la mainada satisfia 3 condicions:

1. Els trossos de pastís eren iguals al número de nines.
2. Les parts eren de la mateixa mida.
3. Totes les parts juntes eren el TOT.

Piaget va observar que la mainada resolia següent:

1. La repartició en meitats.
2. La repartició en quarts.
3. Amb algunes dificultats el repartiment en terços.
4. Finalment amb cinquens i seguint els números primers.

Aquestes observacions han estat corroborades per recerques posteriors.

L'autor ressalta la importància de la vinculació entre l'imaginari, el dibuix, els materials, i proposa que en l'ensenyament s'utilitzin materials per desenvolupar l'imaginari.

Cal que en tot moment els alumnes puguin expressar-se lliurement per poder trencar els preconceptes erronis.

L'associació del saber matemàtic i la intel·ligència fa que alguns alumnes que tenen un autoconcepte baix sobre la seva capacitat d'aprendre, no gosin llançar les seves propostes.

Sovint el fet de solucionar determinat exercici, activitat, problema, es planteja com un repte (més en matemàtica que en cap altre matèria) i es posa en escac a l'alumne, alumna o persona adulta a qui es planteja la qüestió. La pressió, la por al ridícul, la falta de seguretat provoquen la mudesa.

És important no reptar els alumnes i saber controlar la reacció de la resta quan un o una alumna s'equivoca. La falta d'una bona gestió davant aquesta situació pot provocar la inhibició davant la matèria per sempre més.

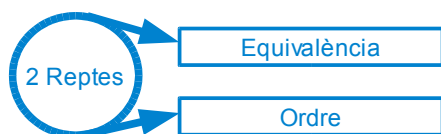
Cal tenir en compte que el professorat ha de provocar l'aprenentatge al 100% de l'alumnat, no només les persones que es motivin davant del repte.

El dret a equivocar-se és un dret fonamental en l'aprenentatge.

### Explorant les propietats matemàtiques de les fraccions

La naturalesa de les fraccions és força diferent de la naturalesa dels nombres naturals. Els i les alumnes de primària hauran de familiaritzar-se amb les característiques dels nombres fraccionaris per poder manejar-los amb una bona comprensió.

1. La mainada entendreà molt poc sobre l'aritmètica de les fraccions si no domina l'ordre i l'equivalència.
2. L'aplicació diària d'aquestes idees és gran.



*"He trobat variacions substancials en com els nanos resolen la tasca comparativa, hi ha moltes maneres diferents de pensament sobre l'ordre i l'equivalència."* (John P. Smith III 2002)

- Comparar  $3/5$  i  $5/7$  depenent de l'edat, trenquen paper o dibuixen.
- Comparar  $8/16$  i  $12/24$  fan servir coneixements multiplicatius.
- Per comparar fraccions pròpies usen els punts de referència: 0,  $1/2$  i 1.

En l'article de "Part- Whole comparisons with unitizing" de Susan J. Lanon (2002)

ens mostra que per treballar l'equivalència i l'ordre, hi ha la manera que sovint s'utilitza que és buscar la unitat de comparació i cercar un patró-unitat per poder comparar: aquest patró-unitat és una PART del TOT, és una fracció.

*"En la instrucció de les fraccions el procés natural sovint queda encobert i causa problemes de comunicació."*(Susan J. Lanon, 2002)

La solució no és adaptar el pensament dels nanos, sinó reconceptualitzar, reconstruir flexibilitzar l'aprenentatge a cada u.

En el llibre “Ensenyar matemàtiques”, (C. Alsina i altres 1995) s'exposa: *“les fraccions es tracta d'un bloc especialment difícil, les dificultats sorgeixen de seguit i perduren”*. La major part dels alumnes presenten problemes en aquest concepte fins als setze o divuit anys i possiblement els continuïn tenint, però si no continuen uns estudis acadèmics de branca científica no tindran cap necessitat de resoldre aquest dèficit.

En el mateix llibre proposa diferents punts on podrien raure les dificultats:

1. La relació d'ordre està invertida respecte els nombres naturals.
2. Per sumar i restar cal reduir a comú denominador, que és similar a sumar i restar nombres expressats en diferents bases i haver-ho de passar tot a base 10.
3. En la multiplicació i la divisió desapareix la idea d'ordre dels nombres naturals, anterior i posterior, ja que entre dues fraccions qualsevol hi ha una infinitat de fraccions.

*“Si es treballa un període molt llarg les fraccions entre el 0 i 1, arriba el moment d'introduir les impròpies i les expressions mixtes, cosa que augmenta les confusions”*. (C. Alsina i altres 1995)

*“A la vista de tot plegat es pot recomanar que es dissenyi una seqüència d'aprenentatge basada en l'experimentació amb materials concrets i visuals, donant prou temps per comprendre els conceptes de fracció i equivalència que són fonamentals. Cal presentar ordenadament els diversos significats començant pels de relació part-total”*.(C. Alsina i altres 1995)

Per aconseguir un bon aprenentatge de les fraccions cal graduar les activitats que d'una manera dirigida han de provocar aquest aprenentatge.

Un primer pas seria fer particions, treballar el TOT i fer-ne PARTS iguals, aquesta experiència no pot ser de pas, cal reflexionar-hi.

En l'article “Partitioning- The missing link in building fraction knowledge an confidence” de Dianne Siemon, ens exposa que en un estudi realitzat el curs 1999-2000 a 7000 alumnes sobre l'aprenentatge de fraccions en l'etapa de primària de 5 a 9 anys un nombre *“significatiu de nens i nenes”* presenten dificultats. Com ens indica el nom de l'article, l'autora creu fermament en la necessitat de *“partitioning”* que podríem traduir per partint o particionant, d'una manera experimental, és a dir que els alumnes juguin amb diferents materials, partint-los. En el mateix article fa diferents propostes sobre partir plastilina, paper, roba, etc..

I proposa els següents passos:

1. Revisar preconceptes idees inicials (amb unitats i conjunts discrets).
2. Practicar, anomenar i apuntar (no simbolitzar de manera formalitzada. Distingir el quants i el quant).
3. Exemplificar per entendre:
  - 3.1 La igualtat de les parts
  - 3.2 La idea de denominadors
  - 3.3 La idea de numeradors
4. Introduir el “missing link” (el lligam perdut, l'esglaó perdut), amb activitats experimentals.

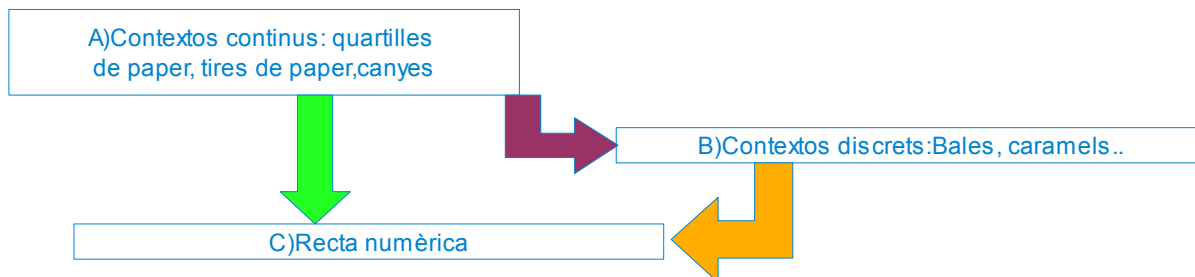
Abans d'entrar en l'escriptura dels trencats, fins i tot abans de fer representacions sobre el paper, cal tocar, partir i repartir per poder construir un concepte correcte de la idea de fracció.

Als seus llibres: "Lessons for introducing fractions, grades 4-5" (2001), i "Lessons for Extending fractions, grades 5" (2003), Marilyn Burns mostra d'una manera pràctica diferents activitats, molt interessants, per poder aprendre fraccions tot jugant. El desenvolupament curricular, com s'extreu de la seves propostes, depèn en gran mesura de les observacions i els descobriments que realitzen els propis i les pròpies alumnes. Com a objectius proposa:

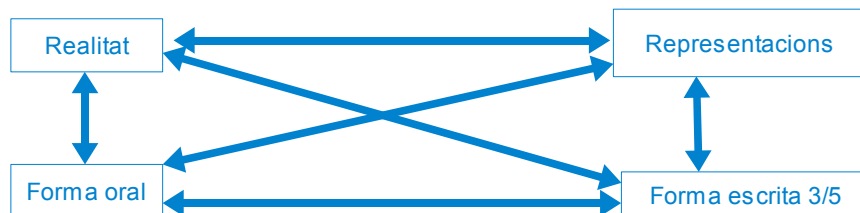
- Anomenar les parts fraccionàries del TOT o del conjunt d'elements.
- Representar la part fraccionària utilitzant l'anotació estàndard, incloent fraccions pròpies, fraccions impròpies, i fraccions mixtes, i també amb concret i/o representacions pictòriques.
- Entendre l'equivalència.
- Comparar i ordenar fraccions.
- Calcular amb fraccions.
- Aplicar fraccions a diferents situacions per solucionar problemes de totes les àrees del currículum.

L'autora recalca la necessitat de saber sempre quina és la unitat o el TOT que estem treballant.

La majoria d'autors i autores coincideixen en la importància de treballar en primer lloc la relació PART-TOT (continu), seguit de les PART-TOT (discret) i posteriorment relligar aquests coneixements amb la recta numèrica.



Els autors i autores consultades consideren com un aspecte fonamental el fet que els i les alumnes puguin experimentar, començant d'una manera intuïtiva, a partir dels coneixements previs i treballant realitats properes amb materials i recursos per poder reproduir d'una manera real situacions de repartiment. Provocant als nens i nenes, nois i noies haver de resoldre una situació real de repartició. Lesh (1983) ens explica la importància de les activitats, i de dominar la representativitat en formes concretes, amb l'esquema següent:



Les primeres activitats han d'estar dirigides a l'adquisició del concepte, manipulant,



dibuixant, tallant, verbalitzant,..

- Situacions de repartiment
- Tallar cintes
- Tallar folis,
- Puzzles
- Repartiments de suc, llet, (cal tenir "conservació del volums")
- Mesures, pissarres, llapis
- Regletes de Cuisaire
- Cal relacionar la fracció a la unitat, al patró

Una vegada experimentat, observat el resultat, explicat i com a resultat de l'activitat comunicativa apareix primer la representació mitjançant dibuixos i posteriorment l'escriptura de les fraccions.

### **3.4- Les fraccions i el currículum**

Dins tot el currículum que actualment regeix l'ensenyament català, Decret 142/2007 DOGC núm.4915, fem un petit resum sobre els aspectes que d'una manera directa o indirecta fan referència a l'ensenyament de les fraccions, així com alguns aspectes més generals que donen un enfocament de la matemàtica, de la seva didàctica en els processos d'aprenentatge.

"Les matemàtiques són un instrument de coneixement i anàlisi de la realitat i al mateix temps constitueixen un conjunt de sabers d'un gran valor cultural, el coneixement dels quals ha d'ajudar a totes les persones a raonar, de manera crítica, sobre les diferents realitats i problemàtiques del món actual. Per això l'educació matemàtica en les etapes obligatòries ha de contribuir a formar ciutadans i ciutadanes que coneixin el món en el que viuen i que siguin capaços de fonamentar els seus criteris i les seves decisions, així com adaptar-se als canvis, en els diferents àmbits de la seva vida.

Per això, el currículum de matemàtiques a l'educació primària es planteja amb la perspectiva d'un aprenentatge de les matemàtiques per la vida diària, i unes matemàtiques que ajudin a interpretar el món que ens envolta, facilitant la quantificació i la mesura de fets i processos naturals i socials, per tal de poder-los comparar, ordenar, classificar i per tant conèixer-los millor; organitzant la situació dins de l'espai i del temps; permetent descobrir semblances i regularitats en l'observació de l'entorn; modelitzant problemes de la vida real, per tal de cercar-los-hi solucions; fomentant la comunicació de coneixements i d'informació; i facilitant la fonamentació de criteris i la presa de decisions".

### **Referències del currículum sobre l'aprenentatge de fraccions**

Cicle inicial

NUMERACIÓ I CÀLCUL

- Ús de les fraccions un mig i un quart en contextos significatius

Cicle mitjà

NUMERACIÓ I CÀLCUL

- Reconeixement de la fracció com a part d'una unitat i d'una col·lecció.
- Ús de diferents models de representació de les fraccions. Situació dels nombres naturals i fraccionaris més comuns ( $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ) sobre la recta numèrica. Arrodoniment de nombres en context.
- Ús i relació dels decimals i fraccions com a nombres que aproximen més la mesura.



- Realització de sumes i restes amb fraccions senzilles acompanyades de diferents formes de representació gràfica.

Comprensió de la funcionalitat del càlcul i l'estimació

- Realització de sumes i restes amb fraccions senzilles acompanyades de diferents formes de representació gràfica.

MESURA

Comprensió de les magnituds mesurables, de les unitats i del procés de mesurar

- Comprensió de la mesura com aproximació. Ús de múltiples i submúltiples de la unitat. Ús dels decimals i fraccions com a nombres que permeten aproximar una mesura.

Connexions amb altres àrees

- Interpretació i ús de nombres grans (per exemple, en demografia).
- Ús dels nombres fraccionaris i decimals en situacions de mesura de fets o fenòmens naturals.

CRITERIS D'AVUACIÓ

- Interpretar el valor posicional del sistema de numeració decimal. Interpretar i utilitzar de forma adequada els nombres naturals (fins a sis xifres) i els fraccionaris i decimals com expressió concreta de l'aproximació de la mesura.

Cicle Superior

NUMERACIÓ I CÀLCUL

- Ús i comprensió de les fraccions i dels decimals per mesurar quantitats continues en contextos significatius. Descripció oral, gràfica i escrita dels processos de comprensió dels diferents conjunts numèrics i del càlcul.
- Reconeixement i ús de les relacions entre fraccions, decimals i percentatges en casos senzills ( 0,5, 1/2, 50%; 0,25, 1/4, 25%; 0,1, 1/10, 10%). Analogia entre el sistema de numeració decimal i el sistema internacional de mesura.
- Ús i contrast de diferents models per representar les relacions entre decimals, fraccions i percentatges.
- Reconeixement i cerca de fraccions equivalents seguint camins diversos.
- Relació dels nombres fraccionaris amb el càlcul de probabilitats.
- Ús de diferents models per comparar i ordenar fraccions i decimals.
- Situació dels nombres decimals, fraccionaris i percentatges sobre la recta numèrica. Aproximació dels nombres decimals. Comprensió i ús del nombres decimals i fraccionaris en l'aproximació de la mesura.
- Interpretació dels nombres naturals, decimals i fraccionaris en taules i gràfics. Elaboració de gràfics i taules a partir del comptatge i la mesura. Creació de codis numèrics.

Comprensió dels significats de les operacions i de les relacions que hi ha entre unes i altres

- Comprensió i ús de la suma i la resta de fraccions mitjançant representacions gràfiques i aritmètiques.

Comprensió de la funcionalitat del càlcul i l'estimació

- Desenvolupament d'estratègies de càlcul mental amb nombres naturals, fraccionaris i decimals. Establiment d'analogies entre nombres naturals i nombres decimals. Anàlisi i contrast d'estratègies. Descripció oral i escrita acurada de les estratègies emprades.
- Estimació raonable dels resultats de les operacions amb nombres naturals, decimals i fraccionaris. Descripció coherent del procés d'estimació.

Utilització de la visualització i de models geomètrics per resoldre problemes

- Aplicació d'idees i conceptes geomètrics a problemes de la vida diària i de l'entorn.

Representació i resolució de problemes geomètrics que compreguin nocions de fraccions, d'àrea i de mesura.

## MESURA

Comprensió de les magnituds mesurables, de les unitats i del procés de mesurar

- Comprensió i ús del sistema internacional de mesura i de les unitats de temps. Ús dels nombres decimals i fraccionaris en l'aproximació de la mesura. Equivalència d'unitats. Ús de l'equivalència tant numèrica com geomètrica en el procés de mesurar. Analogia entre el sistema de numeració decimal i el sistema internacional de mesura.

## ESTADÍSTICA I ATZAR

Comprensió i aplicació de conceptes bàsics d'atzar

- Comprensió que la mesura de la probabilitat d'un succés pot representar-se per un nombre comprès entre 0 i 1. Relació dels nombres fraccionaris amb el càlcul de probabilitats.

## CRITERIS D'AVALUACIÓ

- Interpretar el sistema de numeració decimal. Interpretar i utilitzar els nombres naturals, fraccionaris, decimals (fins els centèsims) i nombres negatius d'acord amb contextos de la vida quotidiana. Reconèixer les relacions entre nombres decimals, fraccionaris i percentatges.
- Utilitzar el significat de les operacions amb els nombres naturals, fraccionaris i decimals de forma apropiada a cada context. Desenvolupar agilitat en el càlcul exacte i aproximat: realitzar les operacions bàsiques mentalment, mitjançant els algorismes de càlcul escrit i usar les TIC i la calculadora per calcular i cercar propietats dels nombres i operacions. Seleccionar i justificar el càlcul adient a cada situació: mental, escrit, amb mitjans tècnics.

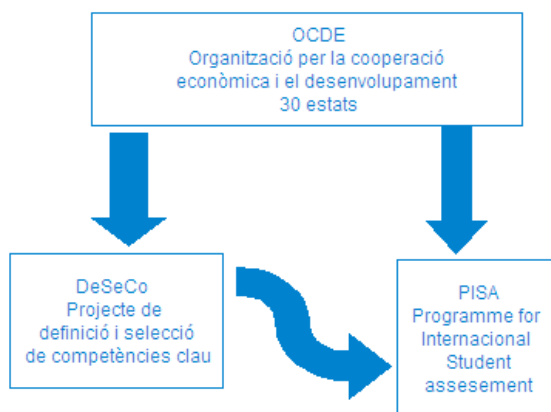
Com es pot observar els aprenentatges requerits segons els currículums queden molt per sobre dels resultats obtinguts a les proves de Competències Bàsiques que us presentem a l'apartat de resultats.

### **3.5- Sobre les Competències Bàsiques**

L'organització per a la cooperació i el desenvolupament econòmic, OCDE, està formada per a 30 estats. Aquesta organització es va adonar de la necessitat del desenvolupament de les Competències Bàsiques per a la millora de les persones treballadores per a què aquestes poguessin adaptar-se al canvi continuu que significa el món laboral d'avui.

L'OCDE va crear una comissió per a definició i selecció de les competències clau, que l'alumnat hauria de ser capaç de posar en pràctica al final de l'etapa educativa obligatòria. Les competències van més enllà que l'aprenentatge de conceptes concrets aplicables a situacions concretes. Ser competent representa saber relacionar els coneixements i diferents tecnologies per poder resoldre situacions diverses.

A Catalunya, la recerca en Competències Bàsiques va començar el 1997 amb la col·laboració entre el Consell Superior d'Avaluació, la FREREF (Fondation des Régions



Européennes pour la Recherche en Éducation et en Formation) i els organismes corresponents de les comunitats autònomes de Balears i Canàries. Es van identificar les Competències Bàsiques en quatre àmbits del currículum (el lingüístic, el matemàtic, el tecnicocientífic i el social) i un de nou (el laboral), que es va incloure atesa la necessitat de recollir un conjunt de competències de caràcter transversal, algunes de les quals tenien com a objectiu la preparació per a una incorporació immediata al món laboral.

En el Congrés celebrat a Barcelona els dies 26 i 27 de juny de 2003 es van contrastar les opinions de persones expertes i presentar algunes experiències realitzades en el camp de les Competències Bàsiques.

En l'article 8.1 del DECRET 142/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària, el Departament d'Educació defineix Competència Bàsica amb els termes següents:

“S'entén per competència la capacitat d'utilitzar els coneixements i habilitats, de manera transversal i interactiva, en contextos i situacions que requereixen la intervenció de coneixements vinculats a diferents sabers, cosa que implica la comprensió, la reflexió i el discerniment tenint en compte la dimensió social de cada situació.”

## 4- Mètode

En un primer lloc, sempre amb l'ajut de la professora Carme Burgués, ha calgut delimitar l'àmbit d'estudi en el procés d'ensenyament-aprenentatge de les fraccions a l'etapa educativa de primària, centrat en el cicle superior.

Hi ha hagut diferents vessants de treball.

Per portar a terme l'estudi sobre l'aprenentatge de les fraccions he dividit el treball en diferents fases.

La primera fase de la recerca d'informació és sobre el procés d'aprenentatge. De com aprenem les persones: les etapes que els nens i nenes segueixen en el seu creixement amb la finalitat de conèixer més abastament l'aprenentatge de les fraccions. En aquesta part la lectura de llibres i articles així com de documentació extreta de la xarxa ha estat fonamental.

La segona fase de l'estudi analitza dels resultats de les proves de Competències Bàsiques realitzades el maig del curs 2005-2006 al cicle superior de Primària, en concret al curs de 6è, de diversos centres educatius.

Els exercicis motiu d'estudi han estat les activitats relacionades amb les fraccions, decimals i la recta numèrica pertanyents al quadern 1 de cicle superior activitats: 2, 3 i 8, de les proves realitzades el maig de 2006 a l'alumnat de 6è curs de primària de Catalunya.

Per d'ampliar aquesta anàlisi es prepara una activitat tipus prova, semblant a la realitzada el maig del curs 2005-2006, dins el marc de les proves de Competències Bàsiques. Aquesta prova es realitza a una escola als cursos de 5è i 6è de primària.

Amb els resultats i la informació obtinguda sobre el procés d'aprenentatge de les fraccions a primària, es fa una anàlisi exhaustiva.

Es plantegen una sèrie d'activitats per als nivells de tercer, quart, cinquè i sisè de primària, amb la perspectiva d'aconseguir un aprenentatge a partir de l'experiència, un aprenentatge significatiu i durador. Amb aquestes activitats es fa un treball d'observació i anàlisi dels processos dels nens i nenes i un estudi dels resultats obtinguts.

Tot seguit presento les diferents tasques realitzades de manera més detallada:

- Recull d'informació, antecedents sobre el tema. En concret sobre com aprenem les persones, fent èmfasi sobre com aprenem les fraccions i quins són els processos idonis per a la comprensió dels nombres trencats.
- Recollida i enregistrament de dades de les proves de Competències Bàsiques a quatre grups de sisè de primària, realitzades el maig del 2006 al centres de primària de Catalunya.
- Anàlisi i conclusions de les dades obtingudes de les proves anomenades en el paràgraf anterior.
- Preparació, passí i enregistrament de dades de la prova expressament similar i

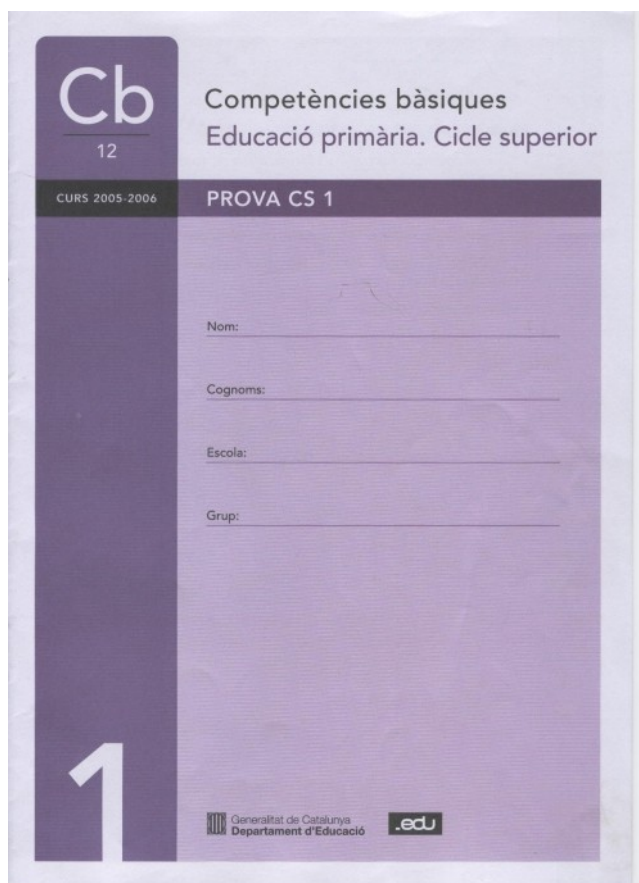
ampliada a la prova de Competències Bàsiques, en concret a l'activitat número 8 de les proves citades.

- Preparació, realització i enregistrament de les activitats fetes a un centre a les classes de tercer, quart, cinquè i sisè de primària.
- Observació, anàlisi i conclusions de les esmentades activitats.
- Realització del present document.
- Realització de la pàgina web.

En aquest document es presenten totes les tasques desenvolupades així com les activitats que es van proposar i fer a l'escola. Aquestes es presenten documentades i il·lustrades per poder ser llegides en aquesta mateixa memòria en el capítol de resultats.

## 5- Resultats

Sota aquest títol hi ha apartats diferenciats. El primer apartat fa referència als resultats obtinguts amb alumnes de 6è curs de primària de les proves corresponents a Competències Bàsiques realitzades el maig del 2006, als centres educatius de Catalunya a proposta del



Departament d'Educació. D'aquest quadern d'exercicis se n'ha estudiat les activitats 2, 3 i 8. L'activitat 2, tracta de l'ordenació de nombres decimals en una primera part i l'ordenació de nombres trencats. L'activitat 3, tracta de situar 3 nombres decimals sobre la recta numèrica. L'activitat 8 consta de dues parts: una primera proposa la relació entre una representació d'una coca partida en dotzens, tot seguit mostra trossos d'aquesta coca i demana a l'alumnat que relacioni cada tros amb la fracció que la representa. En una segona part demana als alumnes que completin una frase tot proposant als nois i noies resoldre una situació mostrant una operació i comentant que per resoldre-ho poden observar el dibuix de la coca.

En aquest mateix apartat es fa un estudi dels resultats obtinguts d'unes proves realitzades al novembre de 2007 als cursos de 5è i 6è de primària. Aquesta prova és una ampliació de l'activitat plantejada en les proves de Competències Bàsiques (act. 8) citada al paràgraf anterior.

En el segon apartat s'exposen les activitats realitzades al centre, activitats dirigides la

comprensió de les fraccions. S'ha realitzat l'experiència en els cursos de cicle mitjà i superior de primària.

5.1.- Anàlisi de les proves de Competències Bàsiques realitzades el maig del 2006, als centres educatius de Catalunya a proposta del Departament d'Educació.

5.1.1- Activitat 2, del quadern 1, prova de cicle superior d'Educació Primària.

Resultats de les Proves de Competències Bàsiques del curs 2005-2006 Educació Primària  
Cicle superior 6è curs de Primària, Activitat 2, quadern 1.

L'enunciat sobre el ressaltat lila, diu:

*“Col·loca el signe convenient (>, <, =) en cada cas”*

The image shows a worksheet titled "ACTIVITAT 2" with a purple header. Below the header, the instruction reads: "Col·loca el signe convenient (>, <, =) en cada cas." The worksheet contains the following comparisons:

0,47	0,28
0,3	0,30
1,3	3,1
0,5	0,15
0,19	0,2
0,6	0,61
3,3	3,29
$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$

At the bottom left of the page, there is a small box containing the number "2". At the bottom center, there is a small number "4".

### 5.1.1.1- Escola A

“Col·loca el signe convenient(>,<=)”:

	0,47 0'28	0,3 0,30	1,3 3,1	0,5 0,15	0,19 0,2	0,6 0,61	3,3 3,29		$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	
1	1	0	1	1	1	1	1		1	1	1	0	9				
2	1	0	1	0	1	1	0		1	0	0	1	6				
3	0	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	4				
4	1	0	1	0	0	1	1		1	0	0	1	6				
5	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	11				
6	1	0	1	1	0	1	0		1	0	1	0	6				
7	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	5				
8	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	0	10				
9	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	1	9				
10	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	5				
11	1	0	0	1	1	1	1		0	0	0	1	6				
12	1	0	1	0	0	1	0		1	1	1	1	7				
13	0	1	1	0	0	1	0		1	0	1	0	5				
14	1	1	1	1	1	1	1		1	1	0	1	10				
15	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	1	9				
16	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	5				
17	1	1	1	0	0	1	1		1	0	0	1	7				
	15	7	16	8	8	17	9		16	5	6	13	120r				
	88%	41%	94%	47%	47%	100%	53%		94%	29%	35%	76%	187r				

### Observacions

#### Lectura vertical Decimals

0,47 0'28

Només dues persones han fallat aquesta comparació, si observem la graella veurem que són dos alumnes amb un grau molt baix de resolució. La resta de l'alumnat ha respost correctament.

0,3 0,30

Del total dels 17 alumnes només n'hi ha 7, menys de la meitat, que hagin tingut una resposta correcta.

1,3 3,1

Ha estat una resposta majoritàriament correcta, només una persona ha fallat.



0,5 0,15

El nivell de fallades ha estat alt, 7 persones no han resolt la qüestió correctament. Probablement han aplicat la norma dels nombres naturals "el nombre més llarg és el més gran".

0,19 0,2

Han fallat el mateix nombre d'alumnes que en la pregunta anterior, 6 persones són coincidents, possiblement el raonament hagi estat el mateix.

0,6 0,61

Han respost correctament totes les persones, 17, però això no ens demostra que sigui correcte el procediment que han fet servir, ja que les 6 persones que han respost malament en les dues anteriors poden haver utilitzat el mateix sistema per arribar a una conclusió en aquest cas encertada.

3,3 3,29

Només 9 alumnes han respost correctament, possiblement han seguit la mateixa manera de pensar.

### Trencats

$$\frac{2}{3} \quad \frac{1}{3}$$

El 94% de l'alumnat ha contestat correctament, només ha fallat una persona. Podríem pensar que coneixen correctament la naturalesa de les fraccions. També és podria donar el cas que en ser els numeradors iguals hagin triat el numerador més gran (aquest plantejament no exclou el fet que si haguéssim presentat les fraccions inverses, on el numeradors serien iguals i els denominadors diferents, haguessin triat el més gran)

$$\frac{1}{2} \quad \frac{2}{4}$$

La resposta a aquesta comparació, en la qual havien de posar el signe més treballat en tota la primària, =, i un dels objectius més bàsics de l'ensenyament primària, l'equivalència entre fraccions, el nivell de resposta correcta és molt per sota del llindar del 50%: només encerten 5 persones de 17, és a dir un 29%.

$$\frac{1}{3} \quad \frac{1}{2}$$

Les respostes en aquest punt tampoc han estat massa satisfactòries, només 6 persones han resolt correctament, això representa un 35% d'alumnes. Potser han comparat els denominadors i han triat el número més gran, el 3.

$$\frac{3}{4} \quad \frac{2}{3}$$

13 alumnes han contestat correctament, però no podem assegurar que el nivell de comprensió sigui bo, ja que si han comparat un a un el números i han optat pel més gran el resultat ha estat a l'atzar, amb la sort d'encertar.

### **Lectura horitzontal**

Hi ha 5 alumnes que estan realment allunyats o allunyades del que seria un nivell acceptable de competència. Les tres persones que han resolt 6 de les 11 situacions plantejades tampoc estan a un nivell pròxim al nivell desitjat.

Globalment el nivell de resolució dels alumnes és baix, només una persona ha complert l'objectiu de respondre bé totes les comparacions.

### 5.1.1.2- Escola B

Col·loca el signe convenient(>,<=):

	0,47 0'28	0,3 0,30	1,3 3,1	0,5 0,15	0,19 0,2	0,6 0,61	3,3 3,29		$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	
1	1	1	1	0	0	1	1		1	0	0	1	7				
2	1	0	1	1	1	0	1		1	0	1	0	7				
3	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	11				
4	1	1	1	0	0	1	1		1	1	1	0	8				
5	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	0	10				
6	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	1	9				
7	1	1	1	1	0	1	0		1	0	0	1	7				
8	1	1	1	1	1	0	0		1	0	1	0	7				
9	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	1	9				
10	1	0	1	0	0	1	0		1	0	1	0	5				
11	1	1	1	1	0	1	1		1	1	0	0	8				
12	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	1	9				
13	1	1	0	0	1	1	1		1	0	0	1	7				
14	1	1	1	1	1	1	1		1	1	0	1	10				
15	1	1	1	1	1	1	1		1	1	0	0	9				
16	1	1	0	1	0	1	0		1	0	0	1	6				
17	0	0	0	1	1	0	1		0	0	1	0	4				
	16	14	14	13	11	14	13		16	6	7	9	133re				
	94%	83%	83%	76%	65%	83%	76%		94%	35%	41%	53%	187rp				

### Observacions

#### Lectura vertical Decimals

0,47 0'28

La majoria de nens i nenes han respost correctament, excepte un cas, el decimal que es presenta té dues xifres just darrera la coma en tots dos casos i dels números que estan més a l'esquerre han triant el més gran. Podrien haver utilitzat les mateixes normes que en els números naturals.

0,3 0,30

Tres alumnes han fallat la resposta, la resta han respost correctament. Podria donar-se el cas que utilitzessin la norma del naturals.

1,3 3,1

Tots els alumnes han respost correctament, excepte tres alumnes, un és coincident amb el grupet anterior i les altres dues persones havien contestat correctament i han fallat aquesta.

0,5 0,15

Han fallat aquesta resposta 4 nens o nenes, la resta ho ha fet correctament. Dues persones que han fallat aquesta comparació, no havien fallat cap altra anterior, les dues altres que ha fallat, ja havien fallat en algun altre cas.

0,19 0,2

De les 6 persones que han fallat aquesta resposta, dues ho han fet per primera vegada, les ja havien fallat en altres casos precedents.

0,6 0,61

Han errat la resposta 3 persones, un cas no havia fallat res amb anterioritat, les altres dues persones ja estaven fallant altres qüestions

3,3 3,29

De les 17 persones han encertat 13. Les 4 que han fallat totes havien fallat alguna altra de les comparacions precedents.

### Trencats

$$\frac{2}{3} \quad \frac{1}{3}$$

Pràcticament tots i totes els i les alumnes han col·locat el signe > correctament. Sembla que si el denominador és igual els sigui més entenedor. La persona que ha fallat, és la mateixa que tenia uns resultats per sota el nivell en les preguntes de decimals.

$$\frac{1}{2} \quad \frac{2}{4}$$

Aquesta comparació entre dues fraccions és realment inquietant. Només han contestat correctament 6 persones, això representa un percentatge de d'un 35% d'alumnes que coneixen que un mig és el equivalent a 2 quarts. I encara més si el signe que s'ha de posar és el més familiar i conegut dels tres (=).

$$\frac{1}{3} \quad \frac{1}{2}$$

La resposta a aquesta qüestió no supera el percentatge del 50%, tot just un 41% ha resolt

correctament el que se li demanava. Aquestes dues fraccions són prou familiar com per alertar de nivell de resposta.

$$\frac{3}{4} \quad \frac{2}{3}$$

En aquesta comparació 9 alumnes han fet un resultat satisfactori, el percentatge és significativament baix comptant el grau de dificultat que presenten les fraccions proposades. Tot i això és més que possible que en realitat el factor atzar o el fet que el numerador i el denominador d'una de les fraccions sigui més gran els hagi portat la resposta correcta de manera casual.

### **Lectura horitzontal**

Hi ha només un alumne/a que ha contestat correctament totes les respostes. Dues persones presenten un nivell de resolució realment baix. La resta del grup respon de manera satisfactòria poc més de la meitat de les qüestions. El nivell global del grup és baix

### 5.1.1.3- Escola C

Col·loca el signe convenient(>,<=):

	0,47 0'28	0,3 0,30	1,3 3,1	0,5 0,15	0,19 0,2	0,6 0,61	3,3 3,29		$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	
1	1	0	1	0	0	1	1		1	0	0	0					5
2	1	1	1	1	0	1	1		1	0	1	0					8
3	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1					11
4	1	1	1	0	0	1	1		1	1	1	1					9
5	1	0	1	0	1	1	0		1	0	0	1					6
6	0	0	1	0	0	1	0		1	0	1	1					5
7	1	0	0	0	0	1	0		1	0	0	1					4
8	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1					5
9	1	0	1	1	1	1	1		1	1	0	0					8
10	1	1	1	1	1	0	1		1	1	0	1					9
11	1	1	1	0	0	1	0		1	1	1	1					8
12	1	1	1	1	1	1	1		1	1	0	1					10
13	1	1	1	0	0	1	0		1	0	0	1					6
14	1	1	1	0	0	0	0		0	1	0	1					5
15	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1					11
16	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1					11
17	1	1	1	0	0	1	0		1	1	0	0					6
18	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1					11
19	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1					11
20	1	0	1	0	0	1	1		0	0	0	0					4
21	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	0					10
22	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1					11
23	1	1	1	1	1	1	1		0	1	1	0					9
24	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1					11
25	1	0	1	0	0	1	1		1	0	0	1					6
	24	17	24	13	13	23	17		22	16	13	18					200re
	96%	68%	56	52%	52%	92%	68%		88%	64%	52%	72%					275rp

### Observacions

### Lectura vertical Decimals

0,47 0'28

Tots els nens i nenes han respost correctament, excepte un cas, el decimal que es presenta

té dues xifres just darrera la coma en tots dos casos i el nombre que està més a l'esquerra és el més gran. Podrien haver utilitzat les mateixes normes que en els nombres naturals.

0,3    0,30

Hi ha hagut 17 alumnes que han respost correctament, 8 alumnes han fallat la resposta, no coneixen que aquests dos números són iguals. Aquests 8 alumnes mostren certa confusió, probablement han utilitzat la “regla que com més llarg és un número més gran és”.

1,3    3,1

Tots els alumnes han respost correctament, excepte una persona que ha fet diverses falles.  
0,5

0,5    0,15

Aparentment sembla que el motiu que ha induït a un nombre alt de respostes errades, sigui el fet que els alumnes i les alumnes hagin emprat el raonament que serveix pels números naturals. Les persones que no han respost correctament són gairebé la meitat.

0,19    0,2

Ens tornem a trobar am un número més llarg i més petit, sembla que el motiu de l'error en la resposta sigui el mateix que en l'anterior cas. Gairebé la meitat dels alumnes responen incorrectament.

0,6    0,61

Aquest cas han encertat correctament la resposta el 92%, però no podem saber si han entès o han utilitzat la norma dels nombres naturals, donat que en aquest cas serveix igual.

3,3    3,29

El número de respostes correctes és 17, només fallen 8 alumnes, i només 4 són els mateixos o les mateixes que en el cas 2.

### Trencats

$$\frac{2}{3} \quad \frac{1}{3}$$

La majoria dels alumnes han col·locat el signe “>” correctament. És possible que si els denominadors són iguals els sigui més fàcil comparar els numeradors i triar el més gran, en aquest cas 2 que és més.

$$\frac{1}{2} \quad \frac{2}{4}$$

Observem que l'equivalència entre aquestes dues fraccions no és reconeguda per 9 alumnes, és potser una de les revelacions més sorprenents d'aquesta prova.

$$\frac{1}{3} \quad \frac{1}{2}$$

Els 52% han estat respostes correctes, és a dir prop de la meitat de l'alumnat no coneix que un terç és més petit que la meitat. Tenint en compte que són fraccions relativament familiars, podríem dir quotidianes, ens revela que molta part de l'alumnat no domina aquest coneixement

$$\frac{3}{4} \quad \frac{2}{3}$$

18 dels 25 alumnes han encertat la resposta. Vistos els resultats anteriors, com a mínim entre dues i cinc persones han encertat la solució per atzar o altres motius.

### Lectura horitzontal

En aquest grup de 25 alumnes hi ha 5 persones per sota del nivell requerit de manera flagrant, 4 que no arriben a la meitat del nivell mínim requerit. 7 alumnes responen correctament totes les preguntes i la resta es mouen entre 8, 9, 10. Dins d'aquest últim grup podria haver-hi algun alumne o alguna alumna que tingués alguna patinada, però que el nivell fos correcte.



### 5.1.1.4- Escola D

Col·loca el signe convenient(>,<=):

	0,47	0,3	1,3	0,5	0,19	0,6	3,3		$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	
	0'28	0,30	3,1	0,15	0,2	0,61	3,29										
1	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	1	9				
2	1	0	1	1	0	0	1		1	0	0	1	6				
3	1	1	1	1	1	1	1		1	0	0	0	8				
4	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	5				
5	0	0	0	0	0	1	1		0	0	1	0	3				
6	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	5				
7	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	11				
8	1	1	1	0	0	1	0		1	0	0	1	6				
9	0	1	0	1	1	0	1		0	0	0	0	4				
10	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	0	10				
11	1	0	1	0	0	1	0		0	0	1	0	4				
12	1	0	1	0	0	1	0		0	0	0	0	3				
13	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	5				
14	1	0	0	0	0	1	0		1	0	0	1	4				
15	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	11				
16	0	1	0	1	1	0	0		0	0	1	0	4				
17	1	0	1	0	0	1	0		1	0	1	0	5				
18	0	0	0	1	0	1	0		1	0	1	0	4				
19	1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	1	5				
	15	8	14	9	7	16	9		14	3	8	9	112re				
	79%	42%	73%	47%	37%	84%	47%		73%	16%	42%	47%	209rp				

### Observacions

#### Lectura vertical Decimals

0,47 0'28

Quatre persones fallen aquesta primera comparació, sembla que ha de ser per atzar, ja que no hi ha cap raonament precedent en l'estudi de les matemàtiques a primària a parvulari que puguin induir a aquesta errada.

0,3 0,30

Dels 19 alumnes que han fet l'exercici, menys de la meitat l'han resolt correctament. Possiblement els ha semblat que el 30 era més gran que els 3, i no han fet cas que fossin

números decimals.

1,3 3,1

Han fallat la resposta 5 persones, sembla que ha de ser motius per atzar, ja que els dos números tenen el mateix número de xifres, i si entre els dos números no hi hagués la coma també haurien errat.

0,5 0,15

Més de la meitat de nens i nenes han fallat, potser han utilitzat "el número més llarg és el més gran".

0,19 0,2

Hi ha dos alumnes més que han fallat que en la qüestió anterior.

0,6 0,61

Un total de 16 persones han respost correctament. Això no ens demostra que sigui correcte el procediment que han fet servir. Hi ha 9 persones que han errat les dues comparacions anteriors i han encertat aquesta. Possiblement han fet servir el sistema vàlid pels nombres naturals que en aquesta ocasió ha funcionat.

3,3 3,29

Menys de la meitat de l'alumnat ha encertat aquesta comparació. Un 47%

### Trencats

$$\frac{2}{3} \quad \frac{1}{3}$$

El 73% de l'alumnat ha contestat correctament. Han fallat 5 persones. Donada la senzillesa de la qüestió considero que és un nombre elevat.

$$\frac{1}{2} \quad \frac{2}{4}$$

Només 3 persones han contestat de manera satisfactòria. És potser la troballa més sorprenent de tot l'exercici. 16 persones no han sabut posar el signe = entre aquestes dues fraccions.

$$\frac{1}{3} \quad \frac{1}{2}$$

La resposta en general no ha superat el 50%. Només 8 alumnes han resolt correctament, el que representa un 42%. Aquestes fraccions són força usuals.

$$\frac{3}{4} \quad \frac{2}{3}$$

Tot hi haver millorat el nivell de respostes, 9 alumnes han respost correctament. Malgrat això, només representa un 47%.

### **Lectura horitzontal**

El nivell de resolució és força baix: hi ha 12 alumnes que no han superat el llindar de 5 respostes correctes. Podríem assegurar que el nivell de coneixement d'aquests alumnes respecte a aquesta tipologia de continguts és pràcticament nul. Dos alumnes més estan gairebé al mateix nivell i només 2 alumnes han estat capaços de resoldre totes les qüestions.

### 5.1.1.5- Resum 4 grups

Cicle superior 6è curs de Primària, Activitat 2, quadern 1,  
Col·loca el signe convenient(>,<=):

	n. alumn es	0,47 0'28	0,3 0,30	1,3 3,1	0,5 0,15	0,19 0,2	0,6 0,61	3,3 3,29	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	
A	17	15	7	16	8	8	17	9	16	5	6	13	137				
B	17	16	14	14	13	11	14	13	16	6	7	9	150				
C	25	24	17	14	13	13	23	17	22	16	13	18	215				
D	19	15	8	14	9	7	16	9	14	3	8	9	131				
	78	70	46	58	43	39	70	48	68	30	34	49	485 re				
		90%	59%	74%	55%	50%	90%	61%	87%	38%	43%	63%	858 rp				

### Observacions

El número de respostes encertades és de 485 d'un total de 858. El que ens representa un un grau d'encert del 56%.

### Decimals

Sembla que molts alumnes, al voltant d'un 50% no coneixen ni la naturalesa ni el funcionament dels números decimals.

Els plantejaments de les proves aquí presentades són si més no força senzills: no hi ha ni operacions ni quantitats fora de l'ús quotidià.

Els números decimals només arriben a dues xifres, a centèsimes, pel que es podria fer un paral·lelisme amb els sistema monetari actual, l'euro.

### Trencats

En la part de la proposta dels trencats el més insospitat és el fet que en la comparació d'un mig i dos quarts, no s'arribi ni al 50%. A priori semblaria que el mig i el quart són les fraccions més treballades des de parvulari, a la vegada que són les més conegudes a nivell quotidià, mig quilo, etc. A més tant en català com en castellà les hores es treballen en quarts, cosa que fa més curiós encara aquest nivell de resposta.

5.1.2- Activitat 3, del quadern 1, prova de cycle superior d'Educació Primària. 6è curs de Primària.

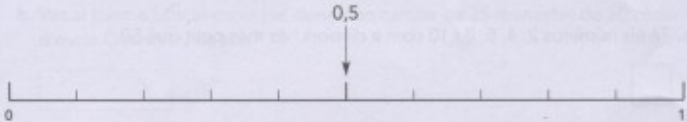
Resultats de les Proves de Competències Bàsiques del curs 2005-2006 Educació Primària  
Es demana: "Situa els números sobre la recta"

**ACTIVITAT 3**

a. Situa els números sobre la recta:

**0,9    0,61    0,19**

**Exemple: 0,5**



The image shows a worksheet for a math activity. At the top, it is titled 'ACTIVITAT 3'. Below the title, the instruction 'a. Situa els números sobre la recta:' is followed by the numbers '0,9', '0,61', and '0,19'. An example is given: 'Exemple: 0,5'. Below this, a number line is shown from 0 to 1, with a tick mark at 0.5. The number line has 10 equal intervals between 0 and 1. The number 0 is at the left end and 1 is at the right end. A vertical line with an arrow points down to the tick mark at 0.5. The page number '5' is visible at the bottom center, and there is a small box with 'D-D' and '3' at the bottom right.

### 5.1.2.1- Escola A

Situa els números sobre la recta:

	0,19	0,61	0,9	
1	0	0	1	1
2	0	0	1	1
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	1	1	1	3
6	1	0	0	1
7	0	0	0	0
8	1	1	1	3
9	1	0	0	1
10	0	0	1	1
11	0	0	0	0
12	0	0	1	1
13	0	0	0	0
14	1	1	1	3
15	1	1	1	3
16	0	0	1	1
17	1	1	1	3
	7	5	10	5
	42%	30%	59%	29%

### Observacions

#### 0,19

7 alumnes han posat correctament el número proposat sobre la recta. Més de la meitat no han sabut fer-ho.

#### 0,61

Menys d'un terç de la classe ha col·locat correctament el 0,61.

#### 0,9

El percentatge d'encert ha estat del 59%: 10 alumnes han situat bé el 0,9.

En aquesta classe el número d'alumnes que ha situat sobre la recta el tres decimals ha estat 5: el 29%.

Els alumnes que no han resolt cap dels tres han estat 5.

El percentatge d'alumnat que no ha resolt satisfactòriament és de 71%.

### 5.1.2.2- Escola B

Situa els números sobre la recta:

	0,19	0,61	0,9	
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	0	1	1	2
5	1	1	1	3
6	1	1	1	3
7	0	0	1	1
8	0	1	1	2
9	1	1	1	3
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	1	1	1	3
13	0	0	1	1
14	0	0	0	0
15	1	1	1	3
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
	8	10	12	8
	47%	58%	70%	47%

### Observacions

#### **0,19**

Una mica menys de la meitat dels alumnes i les alumnes han contestat bé a l'activitat proposada.

#### **0,61**

El 58% dels nens i nenes han col·locat correctament el 0,61 sobre la recta.

#### **0,9**

Del total de l'alumnat 12 alumnes reconeixen el lloc on ha d'anar el 0,9. Això representa un 70%.

De la classe de 6è, dels 17 alumnes, 8 situen correctament els tres decimals sobre la recta. Un 47%. Un total de 9 alumnes, 4, no saben col·locar cap dels tres números i 5 alumnes no mostren seguretat en els seus encerts.

### 5.1.2.3- Escola C

Situa els números sobre la recta:

	0,19	0,61	0,9	
1	0	0	1	1
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
4	0	0	0	0
5	0	0	1	1
6	0	0	0	0
7	1	1	1	3
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	1	1
11	0	1	1	2
12	1	1	1	3
13	0	0	1	1
14	1	1	0	2
15	1	1	1	3
16	0	1	1	2
17	1	1	1	3
18	1	1	1	3
19	1	1	0	2
20	1	0	0	1
21	0	0	0	0
22	1	1	1	3
23	1	1	1	3
24	1	1	1	3
25	0	0	0	0
	13	14	16	10
	52%	56%	64%	40%

### Observacions

#### **0,19**

De tots els 25 alumnes de 6è de primària d'aquesta classe, 13 nens i nenes encerten la resposta. Poc més de la meitat de l'alumnat col·loquen correctament sobre la recta el 0,19.

#### **0,61**

Dels 25 alumnes 14 alumnes situen correctament el número 0,61 al seu lloc a la recta, el que representa un 56%.



## 0,9

Aquest número decimal sembla que augmenta un xic, arriba a un 64%. 16 alumnes han respost correctament sobre la recta.

Dels 25 alumnes només 10 posen el tres decimals correctament sobre la recta en l'exercici proposat. El que representa un 40%.

Això ens indica que el 60% de l'alumnat no està prou segur o absolutament errat en la col·locació dels decimals sobre la recta.

### 5.1.2.4- Escola D

Situa els números sobre la recta:

	0,19	0,61	0,9	
1	1	1	1	3
2	1	0	0	1
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	1	1	2
6	0	0	0	0
7	1	1	1	3
8	0	1	0	1
9	0	0	0	0
10	1	1	1	3
11	0	0	0	0
12	1	0	1	2
13	1	0	1	2
14	1	1	1	3
15	1	1	1	3
16	0	1	1	2
17	0	0	0	0
18	0	1	1	2
19	1	1	1	3
	9	10	11	6
	47%	53%	58%	31%

### Observacions

#### 0,19

9 alumnes han posat al seu lloc el decimal 0,9, el que representa el 47%.

#### 0,61

Una mica més que la meitat dels nens i nenes han contestat satisfactòriament. En concret 10 alumnes.

#### 0,9

El percentatge d'encert ha estat del 58%: 11 alumnes han posat el 0,9 al seu lloc a la recta proposada.

Malgrat els percentatges de cada activitat, han estat entre el 45% i el 60%, les persones que han situat correctament tots tres números només han estat 6. Això ens indica un 31%.

### 5.1.2.5- Resum 4 grups

Situa els números sobre la recta:

		0,19	0,61	0,9	3 correctes
A	17	7	5	10	5
B	17	8	10	12	8
C	25	13	14	16	10
D	19	9	10	11	6
	78	37	39	49	29
		47%	50%	63%	37%

### Observacions

#### **0,19**

Dels 78 nens i nenes que han realitzat l'activitat, 37 han posat correctament el 0,19 al seu lloc. El que representa un 47%, menys de la meitat de l'alumnat.

#### **0,61**

Just la meitat de l'alumnat ha posat satisfactòriament el decimal 0,61.

#### **0,9**

Aquest ha estat el número decimal amb més número d'encerts, si bé a l'observació de cada grup ja es percep aquesta tendència. És probable que aquesta pujada vingui donada pel fet que només hi ha una xifra rere la coma i per tant no hi ha lloc a gaires dubtes. Però tot i això el nivell de resposta correcta és baix si pensem que estem en les darreries de la primària.

El nivell de resposta satisfactori a l'activitat completa és força baix, només el 37% dels alumnes han contestat correctament. Això ens mostra que el 63% de l'alumnat que ha participat té un grau de dificultat important en l'ordenació i la representació dels números decimals.

5.1.3- Activitat 8, del quadern 1, prova de cycle superior d'Educació Primària.  
Resultats de les Proves de Competències Bàsiques del curs 2005-2006 Educació Primària  
6è curs.

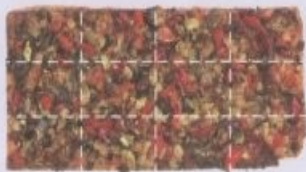
Després de la presentació de la "coca", l'activitat 1, en ressaltat de color lila diu:  
"1 Relaciona els trossos de coca amb les fraccions (el primer serveix d'exemple)"

L'enunciat de la segona activitat diu:

"2 Completa les frases i operacions, tot fixant-te en el dibuix de la coca"

ACTIVITAT 8

Al forn del barri venen coca a trossos. Aquí tens la coca sencera amb els trossos que ens poden servir. Fixa-t'hi bé per poder contestar les preguntes.



1 Relaciona els trossos de coca amb les fraccions (el primer serveix d'exemple).



$$\frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{2}$$



$$\frac{1}{4}$$



$$\frac{1}{3}$$



$$\frac{1}{6}$$



ACTIVITAT 8

2 Completa les frases i les operacions, tot fixant-te en el dibuix de la coca.

a. Primerament hem comprat  $\frac{1}{4}$  de coca i després hi hem afegit  $\frac{1}{12}$  més; per tant, ara en tenim...

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \square$$

b. Teníem 1 coca sencera, però ja ens n'hem menjat  $\frac{4}{12}$ ; per tant, ens en queden...

$$1 - \frac{4}{12} = \square$$

### 5.1.3.1- Escola A

Alumnes	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$	$1 - \frac{4}{12} =$		n. de correctes
1	1	1	1	1	4	0	0	0	4
2	0	0	1	0	1	0	0	0	1
3	0	1	1	0	2	0	0	0	2
4	0	0	1	0	2	0	0	0	1
5	1	1	1	1	4	1	1	2	6
6	1	1	1	1	4	0	1	1	5
7	0	0	1	0	1	0	0	0	1
8	1	1	1	1	4	1	1	2	6
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	0	1	0	0	0	1
11	0	1	1	0	2	0	0	0	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	1	0	0	1	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	1	1	2	2
15	1	1	1	1	4	0	0	0	4
16	0	1	1	0	2	0	0	0	2
17	1	1	1	1	4	0	0	0	4
	6	10	12	6		3	4		
	35%	59%	76%	35%		18%	24%		

### Observacions

#### Lectura Vertical

Observem les respostes comptades respecte a cada exercici proposat.

$$\frac{1}{4}$$

Dels 17 alumnes, 6 persones han identificat una quarta part. La part que representa la quarta part és vertical, i és la immediatament següent a l'exemple donat. Això representa molt menys de la meitat de l'alumnat. Exactament el 35%.

$$\frac{1}{12}$$

De les 17 persones, 10 encerten a identificar el dotzè. Sembla que aquesta part, la que

representa un dotzè hauria de ser la més encertada, mentre que el sisè té un nombre de respostes correctes més alta.

En concret el 59% de nens i nenes relacionen bé el dotzè amb el dibuix que el representa.

$$\frac{1}{6}$$

El 76% de les respostes de relacionar la sisena part de la coca és correcte. És la resposta més elevada. L'única que té un resultat raonablement acceptable.

$$\frac{1}{3}$$

Només 6 dels 17 alumnes han estat capaços o capaces de relacionar el terç de la coca amb el dibuix corresponent. Amb un percentatge d'un 35%. Són els mateixos nens o nenes que han encertat i fallat respectivament la resposta.

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$$

Només 3 alumnes han pogut fer la suma proposada. Per calcular aquesta suma podien recolzar-se en la representació de la coca i la representació de les respectives fraccions. Però donat el grau d'encert de la relació de les fraccions i la seva representació a pocs alumnes els podia suposar un ajut aquesta referència. El percentatge és realment decebedor 18%.

$$1 - \frac{4}{12} =$$

Tot i que ha augmentat en una resposta respecte l'activitat anterior, només 4 alumnes han pogut fer el càlcul de manera correcta. El percentatge se situa a un 24%

## Lectura horitzontal

Observem les respostes fent referència a cada alumne.

Hi ha 2 alumnes que han respost correctament a totes les propostes, les de relacionar i les de calcular.

Hi ha dos alumnes que no han contestat correctament cap de les propostes, ni les de representació ni les de càlcul.

Hi ha 4 persones que han relacionat correctament els dibuixos i les fraccions que representaven, una d'elles ha encertat una de les propostes de càlcul. Les altres 3 han fallat.

Curiosament hi ha una persona que ha fet bé el càlcul i no ha sabut relacionar els trossos de coca amb els dibuixos representats. Probablement coneix el COM -mecànicament- cal sumar i restar fraccions, sense comprendre o relacionar les parts del que representa en la realitat.

### 5.1.3.2- Escola B

Alumnes	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$	$1 - \frac{4}{12} =$		n. de correctes
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	1	1	2	2
3	0	0	1	0	1	1	1	2	3
4	1	1	1	1	4	1	1	2	6
5	1	1	1	1	4	0	0	0	4
6	0	1	1	0	2	0	0	0	2
7	0	1	1	0	2	0	0	0	2
8	0	1	1	0	2	0	0	0	2
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	4	0	1	1	5
11	0	0	0	1	1	1	0	1	2
12	0	1	1	0	2	1	0	1	3
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	1	0	1	0	0	0	1
15	0	1	0	1	2	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	8	9	5		5	4		
	18%	47%	53%	29%		19%	24%		

### Observacions

#### Lectura Vertical

Observem les respostes comptades respecte a cada exercici proposat.

$$\frac{1}{4}$$

La representació del dibuix de la quarta part només l'han relacionat correctament 3 persones, això representa el 18% del total.

$$\frac{1}{12}$$

Han encertat 8 nens i nenes la resposta correcta, just per sota del llindar de la meitat de l'alumnat, amb un percentatge del 47%.



$$\frac{1}{6}$$

9 persones han relacionat el tros de coca corresponent a un sisè amb la fracció escrita corresponent. És la resposta amb el grau d'encert més alt d'aquesta classe de 17 nens i nenes de 6è.

$$\frac{1}{3}$$

Del total dels 17 alumnes, només 5 han estat capaços o capaces de relacionar el terç de la coca amb el dibuix corresponent. Amb un percentatge d'un 29%.

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$$

Tot i poder fer, mitjançant la representació de la coca els trossos comprats, almenys 4 alumnes no han utilitzat aquest sistema, donat que han fallat la relació entre un quart i el seu dibuix (tros de coca). Possiblement han fet l'operació sense conèixer el tros que representa. L'encert ha estat d'un 19%

$$1 - \frac{4}{12} =$$

Hi ha només 4 persones que han calculat correctament i almenys a 2 no els ha servit de referència la coca dibuixada, ja que han fallat la primera part de relacionar les fraccions amb els trossos corresponents. El grau d'encert ha estat del 24%.

### Lectura horitzontal

Observem les respostes fent referència cada a alumne.

Només hi ha un alumne que ha contestat de manera satisfactòria les sis activitats.

Una persona també ha encertat les 4 primeres activitats de relació entre trossos i fraccions, però ha fallat les dues propostes de càlcul.

He destacat en groc el fet a la inversa: dues persones que no han encertat cap o només una de les relacions, han realitzat les operacions correctament, el que ens pot fer pensar que "saben" sumar i restar fraccions, però no han comprès o no saben esquematitzar el que és una fracció.

### 5.1.3.3- Escola C

Alumnes	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$	$1 - \frac{4}{12} =$		n. de correctes
1	0	0	1	1	2	0	0	0	2
2	1	1	1	1	4	0	1	1	5
3	1	1	1	1	4	1	1	2	6
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	4	0	0	0	4
6	0	0	0	1	1	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1	1	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	2	0	0	0	2
11	1	1	1	1	4	1	1	2	6
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0	1	0	2	1	0	1	3
15	1	1	1	1	4	0	1	1	5
16	0	1	0	1	2	0	1	1	3
17	1	1	1	1	4	1	1	2	6
18	1	1	1	1	4	1	1	2	6
19	1	1	1	1	4	0	0	0	4
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	1	1	4	0	0	0	4
22	1	1	1	1	4	1	1	2	6
23	0	0	0	0	0	1	0	1	1
24	0	1	0	1	2	0	1	1	3
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	12	13	15		7	9		
	48%	48%	52%	60%		28%	36%		

### Observacions

#### Lectura Vertical

Observem les respostes comptades respecte a cada exercici proposat.

$$\frac{1}{4}$$

Dels 25 alumnes que formen la classe, només 12 persones han relacionat la quarta part de la coca amb la fracció corresponent. Això ens indica que menys de la meitat de l'alumnat ha respost bé. Un percentatge del 48%.

$$\frac{1}{12}$$

En aquest cas, hi ha 12 persones que han realitzat la relació correctament, un 48%. Igual que els cas anterior, però 3 de les quals no són les mateixes.

$$\frac{1}{6}$$

Aquesta ha estat la fracció més identificada. El grau de resposta supera la meitat, en concret un 52%.

$$\frac{1}{3}$$

El percentatge d'encert és del 60%: 15 alumnes han relacionat correctament el dibuix d'un terç amb la fracció. Tres alumnes més han encertat. Després d'observar i analitzar les respostes es podria atribuir a motius d'atzar que dues persones que no han respost cap altra de les proposades hagin resolt aquesta.

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$$

La majoria de les persones, que han resolt correctament aquest exercici, coincideixen amb persones que han realitzat correctament molta part o tota la resta d'exercicis. En aquesta suma de fraccions, que és, podríem dir de les més senzilles darrera just de les sumes d'igual denominador, el nivell d'encert percentual és del 28%, poc més de la quarta part d'estudiants d'aquest curs.

$$1 - \frac{4}{12} =$$

Hi ha un petit augment respecte l'exercici anterior, 36%, dues persones més han contestat correctament. El nivell de resposta ha estat per sota el llindar de la meitat, amb un nombre de 9 respostes satisfactòries.

### Lectura horitzontal

Els nens i nenes d'aquesta classe mostren una polarització clara. En la part de representació dels trossos de coca, hi ha 10 persones que han respost correctament totes les relacions.

En el total dels exercicis hi ha dos grups clarament diferenciats: per un costat hi ha un grup de 5 persones que han resolt correctament tots els exercicis, dues persones que han resolt totes les activitats de representació i han fet un dels dos càlculs correctament.

Per l'altre costat hi ha un grup de 7 alumnes que no han respost res correctament, al qual podríem afegir 3 persones més que han fet correctament un sol exercici.

### 5.1.3.4- Escola D

Alumnes	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$	$1 - \frac{4}{12} =$		n. de correctes
1	0	1	1	0	2	0	0	0	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	1	0	2	0	0	0	2
4	0	1	1	0	2	0	0	0	2
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	4	0	0	0	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	0	2	0	0	0	2
10	1	1	1	1	4	0	0	0	4
11	0	1	1	0	2	1	0	1	3
12	0	1	0	0	1	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	1	4	0	0	0	4
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	1	1	1
17	1	1	1	1	4	0	1	1	5
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	10	9	4		1	2		
	21%	53%	47%	21%		5%	11%		

### Observacions

#### Lectura Vertical

Observem les respostes comptades respecte a cada exercici proposat.

$$\frac{1}{4}$$

El percentatge d'encert en la relació entre el dibuix representatiu del tros de coca i la fracció corresponent és de 21%, és a dir només 4 persones relacionen una quarta part de pastís amb la fracció 1/4.

$$\frac{1}{12}$$

Més de la meitat dels nens i nenes han contestat correctament la dotzena part: 10 persones. És la resposta més elevada, comparativament amb la resta, potser és perquè la dotzena part és a la vegada la unitització.

$$\frac{1}{6}$$

En aquesta proposta el percentatge ha estat de gairebé el 50%, la meitat: 9 persones han identificat correctament la relació entre el tros i la fracció.

$$\frac{1}{3}$$

En aquest exercici el percentatge ha estat 21% , igual que en el primer cas. Notablement baixa. Una observació podria ser el fet que alguns alumnes en veure un terç ho relacionin amb la figura de coca tallada en tres trossos. I la fracció d'un quart, relacionada amb la figura que presenta quatre trossos de coca.

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$$

Només una persona ha fet el càlcul de la suma, per tant podem afirmar que les altres 18 nenes presenten serioses dificultats en la representació i en el càlcul de fraccions.

$$1 - \frac{4}{12} =$$

Hi ha dues persones que contesten encertadament la resposta, el que representa un 11% del total dels alumnes. El que anunciàvem en el paràgraf anterior ho podem confirmar en aquest.

### Lectura horitzontal

Del total dels 19 alumnes, cap ha estat capaç de resoldre positivament totes les propostes. El nivell de comprensió és mostra realment baix.

Un alumne ha contestat correctament una proposta de càlcul, mentre que no havia encertat cap de les propostes de relació entre els trossos i les fraccions. Això podria fer pensar que ha “après” l'operativa sense comprendre què estava fent.

### 5.1.3.5- Resum 4 grups

Grup	total alumn es	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$	$1 - \frac{4}{12} =$
A	17	6	10	12	6	3	4
B	17	5	8	9	3	5	4
C	25	15	12	13	12	7	9
D	19	4	10	9	4	1	2
	78	26	30	34	21	15	17
		38%	51%	55%	32%	21%	24%

### Observacions

#### Lectura Vertical

En el conjunt de totes les escoles es manté un nivell molt baix de la relació correcta entre les fraccions i els trossos que representen. Per que fa al terç i al quart concretament -malgrat ser fraccions conegudes i oralment quotidianes- menys del 50% de l'alumnat de 6è de primària han identificat la fracció amb el seu dibuix representat.

Podria ser que haguessin basat la identificació amb el denominador, ja que, en el cas de la coca de dotze trossos, el quart representa tres dotzens i el terç representa 4 trossos. Així, possiblement, alguns nens i nenes hagin pensat que els trossos eren el número del denominador.

Les altres dues fraccions, tot i augmentar el nivell de resultats, i arribar a sobrepasar de forma justa el 50%, tampoc dóna un resultat gaire esperançador.

Podríem afirmar que els nois i noies a l'haver acabat l'educació primària no coneixen la naturalesa dels nombres trencats.

Un dels passos més importants, potser el que més, per comprendre aquests nombres seria saber relacionar el nombre fraccionari amb una representació gràfica que pot representar si coneixen la unitat.

Aquesta dificultat de comprensió tan bàsica entorpeix sens dubte el passos posteriors en l'Educació secundària.

Pel que fa a la resolució de les operacions, és del tot esperable que els alumnes presentin encara un major grau de dificultat. Els conceptes previs -ordre i equivalència- són de totes totes necessaris per a la comprensió del càlcul operatiu de fraccions.

En les dues operacions plantejades, el nivell de resolució amb prou feines ultrapassa el 20% i no arriba a una quarta part. Aquestes dues operacions són en sí mateixes de les més assequibles que es poden proposar a alumnat finalista de primària, només serien més senzilles si tinguessin el mateix denominador. Només hi ha dues fraccions a sumar, una d'elles té el denominador múltiple de l'altra, cosa que redueix la dificultat. El número que figura com a numerador en les dues fraccions és 1, el que facilita el càlcul. Per altra banda, en el moment en què es realitzaven aquestes dues operacions els nois i noies tenien el quadern obert de manera que podien mirar, observar, comptar i comprovar, sobre el dibuix

que representava la coca rectangular, amb les seves particions en dotzens.

### Lectura horitzontal

Grups	0 respostes	1 respostes	2 respostes	3 respostes	4 respostes	5 respostes	6 respostes
A	2	5	4	0	3	1	2
B	6	1	5	2	1	1	1
C	7	3	2	3	3	2	5
D	8	2	4	1	3	1	0
78	23	11	15	6	10	5	8
	29%	14%	19%	8%	13%	6%	10%

En la a lectura dels percentatges, observem que només el 13% del total de l'alumnat ha estat capaç de realitzar la identificació entre els trossos de coca i la fracció corresponent.

Donada la senzillesa de l'exercici, considero realment baix el resultat.

Hem de pensar que només es demanava la relació entre les fraccions donades, escrites, amb les particions de la coca presentada a la vegada en dotzens.



## 5.1.4- Prova passada a l'escola C, com a ampliació de les proves de Competències Bàsiques, molt semblant a la prova de Competències Bàsiques

### 5.1.4.1-Descripció de la prova

La prova té com a objectiu observar la capacitat, el nivell de maneig així com les dificultats que presenten els nois i noies amb els trencats en l'etapa formativa de 5è i 6è de primària.

Dins de l'àmbit dels trencats, la prova observa la relació PART-TOT i la representació de nombres trencats a cada una de les PARTS.

Ullència d'estudis de Núria Franquesa i Niubó Curs:2007-2008

Nom \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

**Activitat: Fraccions**

1- Escriu les fraccions corresponents a cada tros, fixa't bé quines tries, (no concorda el nombre trossos i el nombre de fraccions).

$\frac{1}{12}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{2}{3}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{6}$   $\frac{3}{4}$   $\frac{1}{9}$   $\frac{5}{12}$   $\frac{5}{6}$   $\frac{6}{12}$   $\frac{1}{5}$   $\frac{3}{12}$

Ullència d'estudis de Núria Franquesa i Niubó Curs:2007-2008

2- Escriu les fraccions que no has posat al costat de cap tros i fes una explicació del perquè no les has triat.

La prova té dos enunciats: en el primer es presenta un rectangle amb 12 parts marcades amb línies divisòries.

Sota mateix s'ofereixen una serie de fraccions.

A continuació una taula de dues columnes i 10 files. A les columnes hi figura una PART del TOT (rectangle esmentat) i, a la mateixa fila l'alumne/a podrà apuntar la fracció que li sembla que expressa la PART mostrada el TOT presentat.

## Consideracions:

- El número de llocs a omplir a la graella no coincideix amb el número de fraccions presentades.
- En la serie de fraccions, n'hi ha que presenten el denominador 12, igual al número de parts marcades en el rectangle inicial. Altres fraccions presenten una equivalència clara amb la PART del TOT mostrada.
- Algunes fraccions no presenten cap de les dues característiques anteriors.
- Hi ha trossos del TOT que es poden representar amb dues fraccions, una amb denominador 12 i l'altra amb una fracció equivalent.

En el segon enunciat es demana als nois i noies que escriguin quines fraccions no han triat i donin una explicació del perquè ho han fet.

Al llarg de l'activitat s'afegeix una altra pregunta. Un enunciat nou on es demana als nois i noies que expliquin "amb les seves paraules", què entenen per fracció.

Aquesta última qüestió es demana per dos motius:

1. Alguns alumnes presenten poques dificultats en fer aquesta activitat. Per tant ja des del principi del passí es pot endevinar que algunes persones tindran massa temps, això podria distorsionar el silenci necessari per a la resta d'alumnes que requereixen més temps per realitzar la prova.
2. Com a resultat d'algunes intervencions dels nens i nenes es considera interessant fer una pregunta oberta, on els nois i noies expressin què entenen per fracció a la vegada que els dóna llibertat en la resposta. Aquesta nova activitat pot aportar claror en el perquè de les respostes.

## Disposició de l'alumnat per realitzar l'activitat.

Es demana a tots els nois i noies que posin les taules de forma individual, fins aquell moment estaven en parelles en direcció a la taula de la mestra de cara a la pissarra. Es una disposició coneguda, ja que els alumnes la reconeixen com una disposició d'examen, de control.

Se'ls ajuda perquè tothom tingui a mà els estris necessaris per al desenvolupament de la prova sense haver de parlar amb els companys i companyes.

### 5.1.4.2- Crònica del passí activitats fraccions

L'activitat es va realitzar el dia 30 de novembre de 2007, a primera hora del matí, començant a les 9 i deixant espai de temps suficient. La prova s'acaba quan els mateixos nens i nenes retornen el full de l'activitat i la donen per acabada.

## Descripció de l'alumnat a qui es passa les proves

### Curs de 5è de primària

Sembla un grup força cohesionat. En general hi ha bona relació entre ells i s'engresquen fàcilment en les tasques. En el grup destaquen dos líders. Un nen i una nena són rebutjats i/ o ignorats. Un altre noi tampoc és gaire acceptat però es relaciona força amb un nen del

grup que hi és més acceptat. Una nena nova s'ha anant integrant acceptablement.

En general es tracta d'un grup que rendeix força bé, tret d'alguns casos particulars. La majoria mostra prou capacitat com per assolir els objectius proposats; encara que hi ha un grup de nens que mostren pocs hàbits de treball i baixa motivació. En general, els costa molt la resolució de problemes.

### **Curs de 6è de primària**

El grup de 6è és un grup amb manca de cohesió, ha anat evolucionant positivament al llarg d'aquest trimestre. Hi ha problemes de comportament, sobretot per part dels nois: a vegades fins i tot es falten el respecte entre ells.

Gairebé tots/es tenen idees pròpies i tots/es volen opinar sempre, sigui del tema que sigui. Aquest excés de dinamisme verbal dificulta molt els debats i se'ls ha de dirigir amb energia per a que es puguin desenvolupar amb normalitat.

Al grup dels nois, n'hi ha alguns que necessiten sentir-s'hi identificats i, a vegades, per ser acceptats marginen i discriminen a d'altres membres de la classe. El grup de les noies, més petit, exceptuant les dues que tenen dificultats d'aprenentatge, es pot dir que tenen personalitats fortes. Entre elles ha anat millorant l'ambient de relació i es pot qualificar de bastant bo.

Quant a l'aprenentatge s'observen diferències importants. Hi ha un grup de deu alumnes que tenen un nivell molt bo i un rendiment excel·lent. Un grup petit que no s'esforça gaire, però segueix el nivell de 6è. En aquest grup hi ha 10 persones amb problemàtiques específiques. Un grupet que necessita reforç i porten un ritme d'aprenentatge més lent. Hi ha tres alumnes que assisteixen a l'aula d'acollida. Tots tres són d'incorporació recent. Tots tres tenen dificultats a l'àrea de llengües. Finalment, hi ha tres alumnes amb dificultats importants d'aprenentatge amb adaptació curricular i reforços especials de tres sessions setmanals.

### **Disposició de l'alumnat per realitzar l'activitat**

Es demana a tots els nois i noies que posin les taules de forma individual. Fins aquell moment estaven en parelles en direcció a la taula de la mestra de cara a la pissarra. És una disposició coneguda, ja que els alumnes la reconeixen com una disposició d'examen, de control.

Se'ls ajuda perquè tothom tingui a mà els estris necessaris per al desenvolupament de la prova sense haver de parlar amb els companys i companyes.

### **Presentació de l'activitat**

#### **Passi a 5è**

Exposo que enguany he tingut l'oportunitat de fer un estudi sobre l'aprenentatge de les matemàtiques dins l'etapa educativa de primària centrat en l'ensenyament- aprenentatge de les fraccions.

Els explico molt clarament què en cap moment pretenc fer un control de què saben, què fan bé o malament per posar una nota.

Aquest últim punt l'he de repetir moltes vegades, insistint que per fer un estudi real no interessa quedar bé, o copiar dels que en saben més, ja que aleshores les conclusions de l'estudi no ens serviran per explicar a les persones que no entenen determinats punts o

conceptes.

De fet l'estudi necessita saber les dificultats que tenim les persones en l'aprenentatge per poder fer propostes didàctiques, "maneres per ensenyar que totes les persones compreguin bé el que es planteja". Sembla que ho entenen prou bé. Tenen moltes ganes de col·laborar i volen fer-ho bé.

Malgrat la reiteració d'aquest aspecte alguns membres de la classe han intentat mirar "els i les alumnes que en saben" alumnes prestigiats dins la classe. Probablement alguns nens i nenes, coneixedors de les seves pròpies deficiències volen "quedar bé" amb mi.

Els nens i nenes de cinquè han presentat una mica de por escènica. Aquest grup és un grup que jo havia tingut com a tutora cursos enrere. Si bé sabien que enguany feia alguna cosa especial i per aquest motiu no estava al centre treballant com a mestra. Va ser un punt important a l'hora d'engegar el treball. Potser a l'explicar la importància de l'estudi els va semblar que no en sabrien prou. Després de repetir el que havien de fer, poc a poc van posar-se a la feina. Curiosament alguns dels millors estudiants van ser els que d'entrada es van sentir més incapaços.

Ràpidament he detectat una falla en la presentació de la prova, les línies divisòries són igual de gruixudes que les dels costats del rectangle. Això ha provocat que d'entrada entenguessin no un TOT "ratllat" en 12 parts iguals, sinó 12 "unitats justes". Realment era un punt que podia portar a confusió.

Per tant a la classe de cinquè vaig haver d'explicar que el rectangle era un TOT, com podria ser una "coca" o un "pastís" i que les ratlles eren les particions del TOT representat per el rectangle.

Aquesta confusió va ser explicada col·lectivament al moment de detectar una possible causa important susceptible de contaminar de l'activitat. Malgrat tot posteriorment, alguns alumnes van necessitar explicacions personalitzades d'aquest mateix punt.

### **Passi a 6è**

El grup actual de 6è ja estaven molt al cas de la meva trajectòria, coneixien que enguany estava fent un estudi. Si bé alguns alguns nanos estaven més fora de joc, la majoria d'alumnes sabien que hi aniria i tenien una idea aproximada del què havíem de fer.

A la classe de 6è els nois i noies van captar ràpidament què es demanava, tot i que alguns dels alumnes es van confondre amb les línies que partien del rectangle, que dividien el TOT en parts. Aquests alumnes van demanar-me que expliqués més detalladament i aclarís que el rectangle era un TOT i els trossos (els dotzens) eren parts d'aquest TOT.

Donat que la confusió no va ser generalitzada, vaig anar fent explicacions i aclariments als alumnes que detectava que no havien captat el dibuix.

## 5.1.4.2- Resultats obtinguts

### 5.1.4.2.1 Resultats 5è primària

Registre d' "Activitat: Fraccions" proves passades el 30 de novembre dels 2007, a una escola d'Educació Primària als cursos de 5è i 6è.

curs 5	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{6}$		Les no triades A	Concepte de fracció B	A + B
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	4	1	0	1
2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	6	1	1	2
3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	1	2
4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1
5	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4	1	1	2
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9	1	1	2
7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1
8	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	7	1	1	2
9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	2
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	10	1	1	2
11	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4	1	0	1
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
16	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	2
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1
20	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7	1	1	2
21	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4	1	1	2
22	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2
	10	14	15	11	6	11	10	2	9	4	3		22	15	
%	45	63	68	50	27	50	45	9	41	18	14				

Observacions

### Lectura vertical

Observem les respostes de cada una de les activitats proposades

$\frac{1}{3}$

Menys de la meitat dels alumnes han identificat la fracció amb el dibuix que representa el tros.

$$\frac{1}{12}$$

Tot i ser el numerador la unitat, i el denominador el número de parts en què està dividit el total, només 14 alumnes han encertat a triar la fracció, això representa el 63%.

$$\frac{1}{2}$$

La meitat del total és la part més identificada amb la fracció que la representa, amb un total de 15 alumnes, un 68%.

$$\frac{6}{12}$$

Aquesta fracció ha estat triada per un total d'11 alumnes. Dels nens i nenes que en l'anterior resposta han relacionat el tros amb  $1/2$  hi ha 6 alumnes que malgrat haver posat  $1/2$  correctament, no han posat aquesta fracció com a número que també representa aquesta realitat. Per altre costat dos alumnes que encerten a posar  $6/12$ , no han posat  $1/2$  com una altra manera d'escriure aquesta representació.

$$\frac{2}{3}$$

Aquesta qüestió només ha estat resolta per 6 alumnes, un percentatge realment baix si tenim en compte que amb les parts mostrades es pot identificar clarament els dos terços. Amb un percentatge del 27%.

$$\frac{5}{12}$$

Dels 22 alumnes, 11 han identificat correctament. En aquest cas és molt possible que el número del numerador, el 5, hagi ajudat a fer la tria, ja que és l'únic.

$$\frac{3}{12}$$

De tota la classe, 10 alumnes han contestat correctament, menys de la meitat, en concret el 45%. Aquesta resposta era senzilla en el sentit que el denominador és igual al número de parts del dibuix. Així només calia cercar el dibuix que tenia 3 trossos.

$$\frac{5}{6}$$

Aquesta ha estat una resposta francament baixa, només 2 alumnes han estat capaços o capaces de trobar l'equivalència entre els 10/12 que es presentaven en el dibuix i els 5/6 que calia ser relacionat. En aquesta resposta podem afirmar, si més no, que en aquesta classe els alumnes no han comprès l'equivalència entre fraccions. El percentatge és del 9%.

$$\frac{1}{3}$$

Aquesta resposta s'havia de repetir, ja que era una realitat igual a una anterior proposada. Malgrat això, el número de respostes varia en una, encara que de fet són tres les persones que ballen, és a dir, que no han contestat a mateixa resposta a les dues preguntes iguals, cosa que fa que el percentatge ens surt més alt del que realment correspondria. El percentatge en aquesta resposta ha estat del 41%.

$$\frac{3}{4}$$

Els números de respostes correctes ha estat 4. Sembla que en el moment en què el número del denominador no és 12 el grau de dificultat augmenta, i més encara, si el numerador no és la unitat. El percentatge de relació tros- fracció és del 18%.

$$\frac{1}{6}$$

El nivell d'encert és baix, només 3 persones han relacionat bé la representació gràfica amb la fracció. Això representa el 14%.

Com a conclusió d'aquesta observació vertical podem extreure que els alumnes de 5è curs de primària d'aquest centre no han assolit la concepció d'equivalència de les fraccions. Les respostes que han tingut un grau més elevat d'encert són les que el denominador coincideix amb el número de trossos.

Només en 1/3 sembla que hi ha un grau més alt de resposta positiva, cal comptar però que és la primera resposta i en l'explicació és potser posada d'exemple, ja que en totes les altres fraccions on el denominador és diferent de 12, el nivell d'error puja notablement.

### Lectura horitzontal

Dels 22 alumnes n'hi ha 4 que obtenen un bon nivell de resposta (2 alumnes 11, 1 alumne/a 10 i 1 alumne/a 9) representen un percentatge del 18%.

3 alumnes estan just per sobre del de la meitat de respostes bones (7 i 6 respostes correctes) representen un 14%.

Així el grupet de persones que superen aïrosament la prova són el 38% d'aquesta classe.

La resta d'alumnes ja estan marcadament per sota del mínim de respostes -entre 0 i 4 respostes correctes d'11 proposades- podríem considerar com que no han assolit els conceptes que es presenten a la prova. Representen el 68%.

Aquests resultats ens demostren que són molt pocs els alumnes que són capaços o capaces de relacionar els conceptes treballats.

### Observacions a les respostes obertes

“Escriu les fraccions que no has posat al costat de cap tros i fes una explicació del perquè no les has triat”

Aquesta pregunta crec que no l'he plantejat correctament, ja que les respostes han estat vàlides, malgrat la tria de les fraccions ha estat errònia. Això ens fa pensar que la pregunta ha facilitat una resposta massa còmoda on hi cap tot.

“Explica què és una fracció”

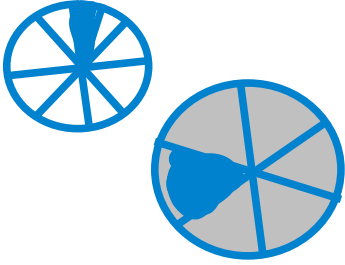
Dels 22 alumnes 15 han contestat una resposta acceptable, però tot i així no es correspon al nivell de resolució de totes les qüestions anteriors, ja que ultrapassa de llarg els percentatges obtinguts en l'exercici d'identificació. Això ens indica que la pregunta no ha estat ben formulada en el sentit que no s'ha aconseguit una identificació real amb el nivell de coneixement demostrat en la primer part de l'activitat.

### Les respostes de les preguntes 2 i 3 del grup de 5è Primària





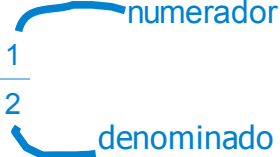
2- Escriu les fraccions que no has posat al costat de cap tros i fes una explicació del perquè no les has triat.

Alumnes- Resposta (Transcrit literalment)	
1	<ul style="list-style-type: none"><li>- 6/12 (no concorda)</li><li>- 1/9 (no concorda)</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- 1/3, 1/6, 1/9 No les he posat perquè aquestes fraccions són mes grans i més petites que la quantitat.</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>- 1/3 porque no em quadra.</li><li>- 1/6 per que no hi he vist</li><li>- 2/3 no hi ha</li><li>- 5/6 no hiavia</li><li>- 1/5 n le vist</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>- no he fet una fracció perquè no hi havia cap que la representés.</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hi han fraccions que no les he triat porque el denominador i el numerador no m'han concordat i llavors no les he possades: 1/3, 2/3, 1/3, 1/6, 3/4, 1/9, 5/6 i 1/5.</li><li>- Només he posat: 1/12, 5/12, 6/12 i 3/12</li></ul>



6	<ul style="list-style-type: none"> <li>No he posat les fraccions: <math>1/6</math>, <math>1/9</math>, <math>1/5</math>, <math>1/6</math>. Perquè no magrada el 6,5,9 i el 1.</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>1/12</math>, <math>1/6</math>, <math>3/4</math>, <math>1/9</math>, <math>5/12</math>, <math>5/6</math>, <math>6/12</math>, <math>1/5</math>, <math>3/12</math> Perquè no surtian pularlas</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>5/6</math> per que no emb concorda amb el nombre dels trosos</li> <li><math>5/12</math> per que no emb concorda amb el nombre dels trosos</li> <li><math>2/3</math> per que no emb concorda amb el nombre dels trosos</li> <li><math>1/6</math> per que no emb concorda amb el nombre dels trosos</li> <li><math>3/4</math> per que no emb concorda amb el nombre dels trosos</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>fraccio. perque no quadren i ens va mates</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>No he agafat la fracció <math>1/9</math> per que no hi havia ninguna que concordes amb la fracció</li> <li>Tampoc no he agafat <math>5/6</math> perque no hi havia ninguna que concordes amb la fracció</li> </ul> 
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>He triat les fraccions que ha mi hem semblava perquè per a mi concorden</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquestes fraccio no les agafat per que no colocaban en el pastís i e agafat la correcta <math>1/12</math> <math>2/3</math> <math>1/6</math> <math>5/12</math> <math>6/12</math> <math>3/12</math></li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les que no he posat han sigut <math>1/5</math> perquè no hem concorda amb cap dibuix, i també <math>1/9</math> perquè tampoc tenia concordança amb cap dibuix o que yo sapiga.</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>No les he posat per que em sembla que no encaixen <math>5/12</math> <math>5/6</math> <math>6/12</math></li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les fraccions que no m'an concordat no les e posat per que no em concorden</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>A la 7 no e pusat ninguna porque no avia. A la 2 tampoc i avia ninguna. 4 tampoc ni avia per pular.</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>He posat inventades i repetides</li> <li><math>1/9</math> perque he vist que no concordava</li> <li><math>6/12</math> Perque no hi havia res per concordar aquesta fracció (no)</li> <li><math>1/5</math> he estat a punt de posar-la però no l'he vist.</li> </ul>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>El segon no sé si existeix.</li> <li>Les fraccions que no he posat son les: <math>3/12</math>, <math>6/12</math>, <math>5/12</math>, <math>2/3</math>, <math>1/12</math> Per que jo crec que no surten i estic segurissima</li> </ul>
19	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>1/6</math> <math>3/4</math> <math>1/9</math> <math>5/6</math> <math>1/5</math> <math>3/12</math> per que e calculat hi no m'ha sortit cap.</li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>1/6</math> <math>3/4</math> <math>1/9</math> i <math>1/5</math> perquè no entraven en cap quadrat "no coincidia"</li> </ul>
21	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>1/3</math>, <math>5/12</math>, <math>5/6</math> no les he posat perque no coesponian</li> </ul>
22	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>5/12</math>, <math>5/6</math>, <math>1/5</math>, <math>(3/12)</math>no, Perque no em semblava bé posar-les</li> </ul>

3- Què és una fracció? Explica què creus que és una fracció (Aquesta pregunta es va afegir al llarg de l'activitat)

Alumnes- Resposta (Transcrit literalment)	
2	- Una fracció és dos numeros separats anomenats numerador i denominador que et diuen una quantitat.
3	- Una fraccio es quant un te pastis i agafa un tros
5	- fraccio: una fracció es com agafa un partis i dividir-ho en les parts que vulguis per agafar lo que et toca:  $\frac{3}{8}$  $\frac{1}{2}$
6	- Una fracció té numerador i denominador, el numerador es la part de dalt i d'un pastis es el que agafem i el denominador es la part dabaix i la unitat sencera del pastis
8	- Una fracció és el número d'una pizza per exemple: agafem  $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ <p style="text-align: center;">numerador denominador</p>
9	- una fracció es numeros un exemple un pastis i li tallan dos trocos i li queda un i axo es $\frac{1}{2}$ 
10	- Una fració es com representar alguna cosa i el que treus de aquella cosa
12	- Una fracció es que pots dibidir, multiplicar, sumar i restar el denominador i numerador
13	- Una fracció es una operació formada per dos números y serveix per dividir y agafar trossos.  <p style="text-align: center;">numerador denominado</p>
19	- No m'hanracordo de que es una fracció
20	- una fracció es la cantitat de trosus que dividim la unitat i tambe els que gafem
21	- Fracció: La fracció es la suma del Numerador per el denominador
22	- Fracció: La fracció es una operació que esta dividida entre numeros que es diuen numerador i denominador

### 5.1.4.2.2 Resultats 6è Primària

Registre d'“Activitat: Fraccions” proves passades el 30 de novembre dels 2007, a una escola d'Educació Primària als cursos de 5è i 6è.

curs 6	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{6}$	Les no triades A	Concepte de fracció B	A + B	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9	1	1	2
10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	2
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
12	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	4	1	1	2
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	8	1	0	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	2
19	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	9	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
22	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
	14	14	9	14	12	11	13	9	12	10	9		19	15	
%	63	63	41	63	54	50	59	41	54	45	41				

### Observacions

#### Lectura vertical

Observem les respostes de cada una de les activitats proposades

$$\frac{1}{3}$$

El 63% de l'alumnat ha reconegut aquesta fracció i ha sabut relacionar-la amb el tros representat corresponent. Aquesta resposta possiblement tingui un nivell més elevat ja que al ser la primera podria haver estat exemplificada.

$$\frac{1}{12}$$

La dotzena part és la unitització, el resultat hauria de ser dels més elevats, ja que d'alguna manera és la unitat de recompte. El número de respostes correctes és de 14, el que representa un 63%.

$$\frac{1}{2}$$

Tot i ser la meitat de la figura en la representació, el resultat no ha estat gaire satisfactori: només 9 alumnes (41%) han identificat correctament el tros amb la fracció.

$$\frac{6}{12}$$

Aquesta fracció ha estat relacionada amb el tros corresponent per un total de 14 alumnes, el que representa el 63%.

$$\frac{2}{3}$$

Aquesta fracció ha estat resolta per 12 nois i noies. És curiós que aquesta fracció hagi estat encertada per més alumnes que la fracció  $\frac{1}{2}$  ja que és una fracció generalment més coneguda. El percentatge d'encert ha estat d'un 54%.

$$\frac{5}{12}$$

Dels 22 alumnes, 11 ho han identificat correctament. Igual que ha passat a 5è. Penso que en aquest cas és molt possible que el número del numerador, el 5, hagi ajudat a fer la tria, ja que és l'únic. El percentatge és el 50%.

$$\frac{3}{12}$$

Hi ha hagut 13 alumnes que han respost satisfactòriament, un 59%. De tota manera no podem considerar que el nivell sigui ni tan sols acceptable, ja que el denominador ja mostrava les parts en que estava partida la figura, els nois i noies només havien de relacionar el 3 del numerador amb les parts del dibuix.

$$\frac{5}{6}$$

Un total de 9 alumnes han relacionat el tros (10/12) i han cercat la fracció equivalent en les proposades. El percentatge és d'un 41%.

$$\frac{1}{3}$$

Tot i que aquesta resposta ja s'havia presentat i havia tingut un percentatge del 63%, en aquest altre moment l'encerten 12 persones, el que representa un percentatge d'un 54%. Però si observem els resultats, veurem que només 11 persones repeteixen realment l'opció, el que ens indica un percentatge d'un 50%.

$$\frac{3}{4}$$

Els números de respostes correctes ha estat 10, només 10 alumnes han identificat el tros representat amb la fracció corresponent. (45%)

$$\frac{1}{6}$$

El nivell d'encert ha baixat un xic: 9 persones han resolt correctament, el que ens indica un 41%.

Veiem que aquest curs és més homogeni que el 5è, possiblement al llarg d'aquest curs hagi millorat la concepció de fracció. La forquilla d'encert és més tancada, però no més alta. S'observa que el nivell de resposta correcta d'identificació del tros representat amb la fracció corresponent no és massa alta, tot just ronda el 50 %.

Donat que per a aquesta activitat no es demana un grau de competència gaire elevat, bàsicament identificació i equivalència, amb una representació rectangular i números molt manejables, crec que el nivell d'aprenentatge conceptual és baix. I si no és així, ens mostra que part d'aquest alumnat no està preparat per desenvolupar les operacions de fraccions.

### Lectura horitzontal

Del total dels 22 alumnes hi ha 8 persones que han encertat totes les respostes, el que representa un terç de la classe aproximadament. Hi ha 4 persones que han tret una

puntuació de 8 a 10, que podria fer pensar que “coneixen” els nombres fraccionaris, però també cal tenir present que el nivell de competència requerida no és gens elevada. Podríem dir que poc més d'un terç d'aquesta classe està preparada per manejar i operar nombres trencats.

### Observacions a les respostes obertes

“Escriu les fraccions que no has posat al costat de cap tros i fes una explicació del perquè no les has triat”

Com també hem comentat al curs de 5è, aquesta pregunta no ens és gens rellevant, ja que el nivell de resposta no és de cap manera pròpia de les respostes de la primera activitat.

“Explica què és una fracció”

Igual que ha passat en els curs de 5è, la resposta no es correspon al nivell de resolució de totes les qüestions anteriors, ja que ultrapassa de llarg els percentatges obtinguts en l'exercici d'identificació. Això ens indica que la pregunta no ha estat ben formulada en el sentit que no s'ha aconseguit una identificació real amb el nivell de coneixement demostrat en la primer part de l'activitat.



### Les respostes de les preguntes 2 i 3 de 6è de Primària

2- Escriu les fraccions que no has posat al costat de cap tros i fes una explicació del perquè no les has triat.

Alumnes- Resposta (Transcrit literalment)	
1	- No he posat $1/9$ i $1/5$ , no les he posat perquè no concorden amb els trossos.
3	- mi la fracció $1/9$ i $1/5$ no tenia on posar les i les he deixat perquè $1/9$ per a mi no tindria ningua figura en aquesta altre figura. - En $1/5$ no tindria per a mi esclà. - He repetit la fracció $1/3$ perquè les dues figures eren les mateixes.
4	- $1/9$ i $1/5$ No les he posat perquè el 12 no es pot dividir en 5 no en 9.
5	- A mi man sobrat 5 són aquestes, $1/12$ $2/3$ $5/12$ $6/12$ $3/12$ Per que no estic segur
6	- M'a sobrat $1/12$ i $1/3$ per què no estava el dibuix amb les fraccions i per que no concordaban
7	- No he agafat: $1/12$ , $1/2$ , $3/4$ , $5/12$ , $5/6$ , $6/12$ , $3/12$ Perque no em feien falta
8	- He repetit la fracció $1/3$ perquè també hi havia dos dibuixos repetits i no i havia una altre equivalent. - També, en la tercera figura, he posat $1/2$ i $6/12$ , perquè és equivalent i tenia l'opció de posar-lo. - apart, m'han sobrat dues, perquè no concordaven amb cap figura i, més no podem dividir $12:5$ o $12:9$ perquè donaria residu i només agafariem una part.
9	- No he triat $1/6$ , $1/9$ , $1/5$ perquè no sabia on posar-les he estat pensant i no he sapigut concorda o trobat no les entenia.

10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jo no he utilitzat les fraccions <math>1/9</math> i <math>1/5</math> perquè no m'anaven bé.</li> <li>- He necessitat utilitzar dues vegades la fracció <math>1/3</math>.</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No he triat <math>1/9</math> i <math>1/5</math> perquè si ho dividim entre 12 no dona exacte sino que dona decimal.</li> <li>- En el tercer quadrat he posat dos fraccions perquè les dos son equivalents</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No he posat <math>1/2</math> perquè crec que no es ninguna de aquestes fraccions el seu resultat</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- em faltven posar els numeros següents: <math>5/6</math> i <math>1/5</math></li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jo vaig suma <math>1/6</math> amb <math>1/2</math> perquè no hi ha</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- He triat aquests resultats perquè es el que crec es mes facil i crec que estan bé.</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les fraccions que no he posat han estat <math>1/5</math> i <math>1/9</math>, no he posat cap d'aquestes perquè no concorda el denominador amb els rectangles petits i com que el numerador és 1 no he trobat cap possibilitat que fos corresponent a cap de les figures.</li> </ul>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- He repetit fraccions perquè són equivalents.</li> <li>- M'han sobrat fraccions, perquè jo crec que no concordaven amb les parts.</li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Per que no estaven per triar si no el posaria. Estaven aquests següents el <math>1/6</math> <math>1/2</math> <math>1/5</math> <math>1/3</math> <math>1/9</math></li> <li>- Perque no abien de petits.</li> <li>- I al principi e dubtat molt</li> </ul>
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>1/12</math>, <math>1/6</math>, <math>5/12</math>, <math>5/6</math>, <math>6/12</math>, <math>3/12</math>. Jo no escriu aquests fraccions, porque no esta aquets quadriculas.</li> </ul>
22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al segon no u e sapigut per que no un tenia per que significaba una vajda</li> </ul>

3- Què és una fracció? Explica què creus que és una fracció (Aquesta pregunta es va afegir al llarg de l'activitat)

Alumnes- Resposta (Transcrit literalment)	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una fracció es la part d'un total, es a dir, es una divisió. Una fracció te un numerador i un denominador, el numerador es la part que agafem d'una unitat i els denominador les parts que hi ha</li> </ul> $\frac{2}{10}$ <p style="text-align: center;">numerador denominador</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- yo crec que una fracció es la quarta part</li> </ul> $\frac{1}{2}$ 
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una fracció es una figura dividirla en un numero concret de parts i agafarne una altre part per exemple un quadrat es divideix en 4 parts i de aquestes quatre parts n'hagafem una. Aquesta seria:</li> </ul>  $\frac{1}{4}$
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La fracció et diu les parts iguals que treus a la unitat</li> </ul>

7	<p>– Una fracció son parts d'un total</p> $\frac{2}{3}$ <p>numerador dos = Unitat denominador = parts en les que es divideix la unita</p>
8	<p>– Una fracció són les parts iguals en que dividim un total, sigui una unitat o un nombre major, les que agafem (encara que també podem agafar <u>totes</u> o <u>més parts</u> en que em dividit el total.) Si agafem més parts de les que tenim, estem creant una fracció impròpia. Exemple:</p> $\frac{3}{4}$ <p>numerador (parts que agafem) denominador (parts en que dividim el total)</p> <p>Una fracció és una manera d'expressar una quantitat.</p>
9	– Una fracció jo crec que es una divisió
10	<p>– La fracció és una representació gràfica d'algun nombre</p> <p>– La fracció és una representació gràfica de qualsevol nombre per exemple</p> $\frac{3}{4}$ <p>– M'ha costat molt explicar què és una fracció</p>
11	<p>– Una fracció és una divisió que serveix per indicar-nos les parts que agafem d'un total.</p> <p>– una fracció està composta per el numerador que ens indica en les parts que dividim la unitat i el denominador que ens diu quines parts agafem</p>
12	– Una fracció és una divisió sense fe
14	– La fracció és dividir en parts
17	– Una fracció es ua divisió sense fer, ja que el numerador són les parts que agafes d'una unitat o dels denominador.
18	– Una fracció és una part d'una part sensera.
22	– una fracció te un denominador un numerador el denominador són les parts iguals que està repartit la rajola, el numerador es la rajola que no queda bé



## 5.2.- Activitats experimentals al centre

### Generalitats

A totes les classes es fa una presentació del perquè m'interessa personalment experimentar aquestes activitats sobre fraccions. Demano col·laboració i sobretot sinceritat personal. Remarco que no és una prova, que l'activitat no s'avaluarà que per a mi és molt més important -per a l'estudi que realitzo- que cada persona digui realment el que pensa i faci segons el seu propi criteri, que no es deixi portar pels companys i companyes.

En totes les activitats hi ha hagut també una explicació dels materials i del què es faria al llarg de l'activitat.

Les activitats s'han realitzat en parelles, o en grups de quatre persones, amb el benentès que calia compartir els criteris, i si no s'hi estava d'acord calia que es convencessin els uns als altres. S'ha volgut evitar, al màxim possible, el fet d'arrossegament que molt sovint succeeix a les aules (bé sigui per mandra, per inseguretat, per admiració a altres companys i companyes,...).

En totes les activitats hi ha hagut participació activa del professorat, sobretot en tasques d'aclariments individuals i en tasques d'enregistraments i fotografies.

5.2.1- Activitat realitzada el 26 de febrer de 2008 a una classe de 3r de primària.

### **Activitat:**

#### **“Qui parteix no tria”**

Data de la realització de l'activitat	26 de febrer de 2008
Alumnes participants	3r de primària

### Resum de l'activitat

Els nens i nenes han de treballar el concepte de fracció immersos en una realitat palpable, en aquesta proposta es presenta l'activitat de: “Qui parteix no tria”. Els nens i nenes amb plastilina hauran treballaran el concepte d'igualtat.

### Materials

Els materials que es necessiten per realitzar aquesta activitat són els següents:

- Balances de plats
- Balances de cuina petites
- Plastilina
- Ganivet de fusta
- Explicació de les normes de “qui parteix no tria”
- Fitxa de treball pautada per a l'activitat.

### Temps que ha durat l'activitat

Una sessió de 1h

### Prèvies a la realització de l'activitat

Presentació del perquè jo personalment tinc interès en realitzar aquesta activitat, explicació de l'estudi motiu de la meva llicència fent especial èmfasi amb l'aprofundiment de com podríem ensenyar les matemàtiques per què l'aprenentatge fos millor.

### Pautes per a la realització

1. Els alumnes estan disposats a la classe ordinària per grups de quatre persones, tot i que l'activitat es farà per parelles, que estaran formades per les persones que estan de costat.
2. El treball es realitza en grups de dues persones.
3. Demanda de col·laboració a algunes nenes i nens per anar a buscar el material i els instruments.
4. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
5. Balança de plats en una taula al mig davant de tot, de manera que sigui observable per tots els alumnes de la classe, a la vegada que sigui accessible (sense fer moure els altres companys o companyes) anar a pesar.
6. Repartiment de les plastilines: una bola grandeta a cada parella. i un ganivet de fusta (especial per no prendre mal).
7. Fer l'explicació de "Qui parteix no tria":  
Cada parella té la bola de plastilina i el ganivet. Un dels dos membres de la parella l'ha de partir en dos trossos. L'altre membre de la parella ha de triar la que li sembla més gran. L'altre membre, és a dir la persona que ha partit en dues parts la plastilina es queda amb la part no triada pel company o la companya.
8. Es demana a les parelles que ja han resolt la partició que s'aixequin a pesar a la balança de plats, disposen cada una de les particions dels trossos a un plat, el plat que pesa més guanya un punt.
9. En el cas que la balança de plats quedi equilibrada, les dues persones de la parella tindran un punt cada una.
10. S'han d'adonar que la persona que parteix és la més interessada que les dues parts siguin iguals, en cas contrari sempre perdria. Si hi ha parelles que no s'adonen d'aquest fet, al llarg de l'activitat caldrà fer-los pensar què passa, i fent preguntes induir a que raonin i arribin a concloure que és de vital importància la partició sigui al màxim de justa.
11. En una segona part de l'activitat, fem una forma definida per facilitar el fet de cercar la meitat. Fem una botifarra.
12. Cada parella té una bola de plastilina.
13. Cada parella té una balança de cuina.
14. Es proposa fer una Botifarra de plastilina i es busca la meitat. Cal tenir especial cura en que la balança de cuina (petita) estigui equilibrada. Totes dues persones de la parella participen en equilibrar els dos trossos buscant trobar la meitat "justa".

### Aspectes que cal tenir en compte

- La plastilina és un record emotiu pels alumnes de tercer: tot just han deixat el cicle inicial i cal vigilar la tendència natural a fer figuretes.
- En la primera part s'introdueix un aspecte competitiu de joc, sense pensar que potser no és la posició més beneficiosa. En aquest joc per guanyar punts cal cooperar.
- En la segona part la partició és responsabilitat de tota la parella, així que totes dues persones han de procurar arribar a obtenir la meitat de cada "botifarra".
- M'ha sorprès que els alumnes no busquessin formes geomètriques senzilles que els permetessin trobar la meitat d'una manera molt més visual. Cap de les parelles va seguir aquest camí.
- Ha calgut fer una petita reflexió sobre quin plat era el que pesava més, el plat que quedava enlairat o el plat que quedava més baix. La majoria d'alumnes coneixia aquesta propietat de la balança, però a alguns alumnes els ha estat necessari aquesta petita reflexió.

### Desenvolupament de l'activitat

#### **Primera part**

Els nens i nenes mostren molt d'interès en començar l'activitat, fan preguntes i s'ofereixen a col·laborar per anar a buscar els estris, demanar la plastilina, repartir fulls, etc.

Es comença l'hora de classe amb tots els materials damunt la taula de la mestra. En els curs de tercer actual no he fet mai classe, em coneixen com a membre del claustre, tots volen demostrar que em coneixen i expliquen diferents anècdotes.

Els explico el motiu del meu interès en fer aquesta activitat a la vegada que els dono gràcies per participar i els demano la màxima col·laboració.

Començo repartint les boles de plastilina, de seguit he d'avisar que no jugarem i prou, si no que haurem de posar atenció en l'activitat i realitzar-la seguint les instruccions.

Reparteixo les fitxes per anar anotant el treball que s'anirà realitzant al llarg de la sessió.



Explico a tots els nens i nenes de la classe en què consisteix l'activitat que anem a començar.

Les ganes d'iniciar l'activitat fan que algunes parelles parteixin sense l'objectiu d'obtenir dues parts al més igual possible.

Mica en mica, sense entrar encara en la fase de pesar, es van adonant que cal posar atenció.

Primer es demana a tots els nens i nenes que posin la data, el nom al full.

Abans d'iniciar la partició, han de posar el seu nom i el nom del seu company o companya.

Tot seguit cada parella comença a fer el tall que li sembla que serà la meitat de la plastilina, curiosament cap nen ni nena modela la plastilina cercant una forma que li permeti trobar la meitat més fàcilment. Potser per les ganes de començar a tallar, o



potser perquè han suposat que la regla de joc era aquesta. Així que tal com han rebut la bola de plastilina han començat a tallar. Lògicament aquesta manera de tallar els ha dificultat la feina, però no he volgut donar cap pista al respecte per tal que s'espavilessin a trobar la seva pròpia manera de facilitar-se la feina.

Es fa una primera ronda de pesades, es demana a cada parella que s'acosti a la balança de plats i es fa posar a cada membre de la parella el seu tros de plastilina a un dels plats.

Totes les parelles van pesant els seus trossos de plastilina i anotant el punt a qui ha guanyat, que ha obtingut el tros més gran de plastilina. Una de les parelles després de posar el tros de plastilina de cada persona, la balança queda equilibrada, de manera la parella obté dos punts, un per cada company.



Després de la primera ronda aturo l'activitat i demano què hem observat.

Hi ha alguns nens i nenes que malgrat haver comprovat que sempre perdia la persona que partia la plastilina, no avançaven en el raonament. Al preguntar que havia passat amb la parella que havia guanyat dos punts, la resposta va ser clara:

- Les dues parts eren iguals!

Pregunto a la persona que havia partit, quina havia estat la seva intenció. La resposta fou:

- Jo he intentat fer dues parts molt iguals i encara que la meva companya triés una part o l'altra, seria el mateix.

Immediatament, altres mans es van aixecar. Pregunto i totes coincideixen que havien tingut aquesta mateixa intenció però no els sortia bé la partició.

Van fent una altra ronda de pesades. En aquesta segona ronda hi ha haver 4 parelles que van aconseguir fer la partició en dues parts més justes, pràcticament iguals.

La idea de cooperació entre la parella va començar a fer-se més gran, ja que el més important era que la partició fos correcta, per tan la persona que partia estava interessada en l'opinió de la seva parella amb la idea d'obtenir el màxim de puntuació.

Després d'aquesta segona ronda els pregunto:

- Qui ha fet la meitat?

Moltes mans s'aixequen. Pregunto a una de les persones que tenien a mà enlaire:

-Tots hem fet meitats, perquè ho (la plastilina) hem partit en dos trossos.

Una segona resposta:

- El trencar la plastilina en dos parts, és la meitat.

Aquest pensament és força general, probablement s'aniria repetint, davant aquesta situació demano que les persones que tenen més o menys la mateixa opinió que baixin la mà i les persones que tenen una opinió diferent que es quedin amb la mà enlaire. Demano a una nena:

- No, per ser la meitat les dues parts han de ser iguals.

- Qui et sembla que ha fet meitats? - li pregunto. I tot seguit em contesta:

- Només les parelles que han aconseguir fer la meitat, les dues iguals.

- Com ho podem comprovar?- li pregunto.



- Amb la balança, si una parella ha posat cada tros a un plat, i la balança ha quedat com al principi, com abans de posar la plastilina, llavors és que les dues parts són iguals - em respon.

Fem una última particions, cada parella s'esforça a fer meitats, a partir en dos trossos iguals la plastilina.

### Segona part

Es reparteixen les balances de cuina, una per parella. Totes les parelles tenen els seu tros de plastilina.

Els demano que facin una "botifarra". Després en facin dos trossos buscant que sigui la meitat.

Demano què ha de passar perquè un tros sigui la meitat de la plastilina que tenen. Molts nens i nenes diuen que els trossos han de ser iguals.

Hi ha algunes parelles que si bé tenen clar la partició del punt del mig, no tenen en compte el gruix, és a dir la botifarra té diferents gruixos al seu llarg.

Tots els grupets van fent pesades, hi ha alguns grups que comencen a estar cansats, mentre que d'altres participen activament cercant el pes exacte de les dues botifarreres.

Hi ha una parella que cerca dues part iguals, però va traient trossets a cada part, de manera que els queda una petita resta de plastilina.

Els pregunto i em comenten que intenten tenir dos trossos iguals (al marge de fer servir el total inicial). Els mostro el trosset de plastilina que resta, i els pregunto:

- Què en fem?

Amb les mirades o els gestos en tenen prou, i contesten:

- Ah! clar! també ho haurem de repartir entre les dues botifarreres!

Tots els grups van treballant i van anotant el pes exacte de les dues botifarreres. Això els fa treballar amb cert grau d'intuïció, si una botifarreta pesa més que l'altra, treuen una mica de plastilina i l'afegeixen a l'altra, van treballant per tempteig i aproximant-se cada vegada més a aconseguir la meitat.

Sembla que totes les parelles han aconseguit entendre l'objectiu.

La mestra tutora col·labora amb la tasca d'enregistrament de l'activitat i en altres aspectes, sobretot de coordinació, disposició dels alumnes i repetició d'alguna de les ordres que no han estat prou escoltades.

### Observacions

Els nens i nenes de tercer, coneixen molt bé la paraula meitat, però la característica que les dues part ha de ser iguals per ser la meitat d'un TOT no és tan clara.

En la segona part de l'activitat, amb la balança de cuina, hi ha hagut certa tendència a buscar la igualtat entre les peces prescindint del TOT (anar traient trossets d'un tros de plastilina i de l'altre apartant el que sobrava).



5.2.2- Activitat realitzada el 26 de febrer de 2008 a una classe de 3r de primària.

**Activitat:**  
**“Fem meitats amb fulls de paper”**

Data de la realització de l'activitat	26 de febrer de 2008
Alumnes participants	3r de primària

Resum de l'activitat

En aquesta activitat els nens i nenes de tercer treballaran amb dos fulls de paper de diferent grandària. Un full de color blau A4 i un A5 de color groc. Fent meitats als dos fulls diferents treballarem el concepte de fracció relacionat amb el TOT proposat.

Materials

Els materials necessaris per realitzar aquesta activitat són els següents:

- Full de paper A4 de color blau
- Full de paper A5 de color groc
- Tisores

Temps que ha durat l'activitat

Una sessió de 30m

Pautes per a la realització

1. Els alumnes estan disposats a la classe ordinària per grups de quatre persones.
2. El treball es realitza individualment.
3. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
4. Es reparteix el full blau a cada alumne/a.
5. S'escriu a la pissarra un 1, que representa un full, el que tenen cada un.
6. Es doblega el full A4 blau per la meitat.
7. Es retalla el full A4 blau per la meitat.
8. Es demana quina part és cada una d'aquestes meitats respecte el total.
9. S'escriu a la pissarra la meitat.
10. Es reparteix el full A5 groc.
11. Es doblega el full A5 groc per la meitat.
12. Es retalla el full A5 groc per la meitat.



### Aspectes que cal tenir en compte

- La capacitat de psicomotricitat fina pot incidir a l'hora de buscar el doblec i el retallat.
- Cal tenir cura que cap nen i nena comenci a retallar sense comprovar que és la meitat.

### Desenvolupament de l'activitat

#### **Primera part**

Repartim un full A4 blau a cada u. Els nens i nenes un cop tenen els fulls de paper comencen a demanar ràpidament què és el què han de fer.

Després agafo un full A4 blau, com el que tenen ells i elles i els pregunto què és. Em contesten fàcilment que tinc un full blau. Abans que res els faig evident que tenen "un" full, i escrit a la pissarra el número 1 força gran.

Començo a explicar que han de doblegar el paper per la meitat, per tant han de fixar-se en que les puntes (jo vaig mostrant) han d'estar una sobre l'altra, d'una manera exacta, per poder escanyar el paper una part contra l'altra fins a arribar a marcar el doblec correctament. Per tal que quedi ben marcat els faig doblegar just a l'inrevés i torno a remarcar el doblec.



Tot seguit els demano que tallin, si alguna persona prefereix trencar-lo també ho pot fer. Quan totes les nenes i els nens ja tenen les dues meitats, mostro una meitat i els pregunto, què és això? la resposta és a una veu:

- La meitat.

Agafó un altre full A4 i el trenco deliberadament en dos trossos de diferent grandària i els demano si una de les parts és la meitat.

Hi ha uns moments de confusió, alguns creuen que sí, que és la meitat i d'altres que no. Amb la confusió no avancem i demano aixecament de mà de les respostes a les dues preguntes:

1. Una part d'aquestes és la meitat (mostrant dos trossos clarament diferents i mal trencats)?
2. Una part d'aquestes NO és la meitat (mostrant dos trossos clarament diferents i mal trencats)?

Les persones que tenen clar que no són dues meitats van guanyant força tot dient:

- No són iguals

Les altres encara confoses van perdent pes.

Abans de continuar recordem que una meitat és una de les dues parts iguals (remarcant) en què hem partit el tot, el full.

Escric a la pissarra la fracció  $1/2$  força gran, i dic:

- Una meitat s'escriu així. Ho sabíeu?

Moltes mans enlaire i la resposta és:

- Sí!

Tot seguit els pregunto què representen els números. Hi ha menys mans aixecades, però tot i així gairebé mitja classe. Pregunto a una nena:

- El 2 representa els trossos i el de dalt el tros que tenim



- Molt bé! - dic jo.

Remarco el trossos iguals en què hem dividit tot el full que teníem. Ella repeteix després d'un gest interrogatiu meu:

- I l'1 representa la part que tenim.

Repartim el full groc, i el dividim en dos trossos. Fem exactament el mateix procés però amb un full més petit.

Dobleguem, retallem i ens queden dues meitats del full groc.

Comparo les dues meitats i els pregunto si són diferents:

- Sí, el tros groc és més petit.

Poso el tros groc sobre el full blau i els pregunto, què és?

- Una meitat, contesta un nen

- Segur? - dic jo tot posant el trosset groc sobreposat al full blau.

- No -canvia d'opinió.

Un altre diu:

- És un quart.

- Per què? -pregunto jo i em respon:

- Perquè quatre trossos grocs serien com el blau -continua explicant.

- Hi esteu d'acord? -els pregunto a la resta.

- Sí -contesten quasi tots i totes. N'hi ha alguns que ho tenen molt clar i arrossegueuen els altres.

- Com ho escriuríem? -li pregunto, tot mostrant el trosset (un quart) de color groc.

- Un quatre a sota de la ratlla i un 1 a dalt.

Seguidament escriuen en un full el que han fet avui i fan dibuixos representatius dels trossos de paper.

La professora s'ha mostrat interessada i ha participat activament donant suport amb les aspectes organitzatius i fent l'enregistrament de l'activitat.

### **Observacions**

Es demostra altra vegada que els alumnes d'aquesta edat estant familiaritzats amb la paraula meitat. Tenen molt interioritzat que la meitat de qualsevol cosa és aquesta cosa partida entre dues parts, però els costa verbalitzar la característica que les dues parts han de ser iguals.

La relació entre PART de diferent grandària la comprenen de manera intuïtiva.



### 5.2.3 - Activitat realitzada el 22 de febrer de 2008 a una classe de 4t de primària.

#### **Activitat:** **“Qui parteix no tria”**

Data de la realització de l'activitat	22 de febrer de 2008
Alumnes participants	4t de primària

#### Resum de l'activitat

Els nens i nenes han de treballar el concepte de fracció immersos en una realitat palpable, en aquesta proposta es presenta l'activitat de:

“qui parteix no tria”. Els nens i nenes amb plastilina hauran de fer trossos de plastilina el més iguals possibles.

#### Materials

Els materials necessaris per realitzar aquesta activitat són els següents:

- Balances de plats
- Balances de cuina petites
- Plastilina feta servir, demanada a les classes de parvulari.
- Ganivet de fusta
- Explicació de les normes de “Qui parteix no tria”
- Fitxa de treball pautada per a l'activitat.

#### Temps que ha durat l'activitat

Una sessió de 1h

#### Prèvies a la realització de l'activitat

Presentació del perquè jo personalment tinc interès en realitzar aquesta activitat. Explicació de l'estudi motiu de la meua llicència fent especial èmfasi en l'aprofundiment de com podríem ensenyar les matemàtiques per tal que l'aprenentatge fos millor.

#### Pautes per a la realització

1. Els alumnes estan disposats a la classe ordinària per parelles, de cara a la pissarra.
2. El treball es realitza en grups de dues persones.
3. Demanda de col·laboració a algunes nenes i nens per anar a buscar el material i els instruments.
4. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
5. Balança de plats en una taula al mig davant de tot, de manera que sigui observable per a tots els alumnes de la classe, a la vegada que sigui accessible (sense fer moure els altres alumnes) anar a pesar.
6. Repartiment de les plastilines, una bola grandeta a cada parella, i un ganivet de fusta (especial per no prendre mal).

7. Fer l'explicació de “Qui parteix no tria”:  
Cada parella té la bola de plastilina i el ganivet. Un dels dos membres de la parella l'ha de partir en dos trossos. L'altre membre de la parella ha de triar el tros de plastilina que li sembla més gran. L'altre membre, és a dir la persona que ha partit en dues parts la plastilina es queda amb la part no triada per l'altre company o companya.
8. Es demana a les parelles que ja han resol la partició que s'aixequin a pesar a la balança de plats, disposen cada una de les particions en un plat. El plat que pesa més guanya un punt.
9. En el cas que la balança de plats quedi equilibrada, les dues persones de la parella tindran un punt cada una.
10. S'han d'adonar que la persona que parteix és la més interessada en què les dues parts siguin iguals, en cas contrari sempre perdria. Si hi ha parelles que no s'adonen d'aquest fet, caldrà fer-los pensar què passa, i fent preguntes induir a que raonin i arribin a concloure que és de vital importància la partició sigui al màxim de justa.
11. En una segona part de l'activitat, fem una forma definida per tal de facilitar el fet de cercar la meitat. Fem una botifarra.
12. Cada parella té una bola de plastilina i un ganivet de fusta.
13. Cada parella té una balança de cuina.
14. Es proposa fer una botifarra de plastilina i es busca la meitat. Cal tenir especial cura en què la balança de cuina (petita) estigui equilibrada. Totes dues persones de la parella participen en equilibrar els dos trossos buscant trobar la meitat “justa”.

#### Aspectes que cal tenir en compte

- La plastilina és un record emotiu pels alumnes de quart, encara que ja faci temps que han deixat de fer plastilina o potser precisament per això en el moment en què toquen el material cada u comença a anar a la seva.
- Primer, igual que ha passat al curs de 3r, les ganes de guanyar a l'altre (el sistema competitiu) ha primat sobre altres aspectes.
- En la segona part la partició és responsabilitat de tota la parella, així que totes dues persones han de procurar arribar a obtenir la meitat de cada “botifarra”.
- També m'ha sorprès que tampoc a aquest curs, iguals que els nens i nenes de 3r, no cerquessin formes geomètriques senzilles que els permetessin fer meitats d'una manera fàcil.
- Ha calgut fer una reflexió recordant sobre quin plat era el que pesava més, el plat que quedava enlairat o el plat que quedava més baix. La majoria d'alumnes coneixia aquesta propietat de la balança.

## Desenvolupament de l'activitat

### **Primera part**

Es comença l'hora de classe amb tots els materials damunt la taula de la mestra. Explico que enguany he tingut l'oportunitat d'estudiar com s'aprèn i en concret dins l'àrea de matemàtica, la part de les fraccions. Per aquest motiu estic interessada en fer aquesta activitat i sol·licito la seva participació i col·laboració.

Immediatament després de la presentació del material, fem una reflexió sobre la balança de plats.

Faig la pregunta obertament, quin seria el tros de plastilina que seria el més gran.

- On n'hi ha més?, molts nens i nenes aixequen el braç, pregunto esperant-me una resposta ràpida i clara, disposada a passar a la següent explicació. La resposta em sorprèn:

- El plat que queda a dalt.

El primer que he pensat és que la meva explicació havia estat, si més no, confosa. Així que recomenço, agafant dos trossos de plastilina clarament de diferent tamany, mostro les dues peces, una peça a cada mà i demano que passaria si les posés una a cada plat. Trio una de les persones que havien volgut respondre, i per la meva sorpresa em torna a contestar el mateix.

S'inicia una discussió, sembla que avança, però cada vegada les posicions es van tancant més i en lloc d'intentar convèncer a les persones que opinen diferent hi ha com una agrupació de cada un dels dos grups que sembla que no portarà a ningú a canviar d'opinió ni a entendre la pròpia.

Davant de la tancada de posició de cada part, demano que aixequin la mà les persones que creuen que el plat que quedarà a sota serà el que tingui la bola més gran, i després demano que aixequin la mà les persones que pensen que la al plat que quedarà més avall serà el que té la bola de plastilina més petita.

Curiosament si bé hi ha més nens i nenes que defensen que la peça més gran és la que fa baixar el plat, hi ha un número no gens menyspreable de nens i nenes que defensen la postura contrària.

Hem estat una estona fent experimentació i observant què passava en diferents casos, posant objectes de la classe clarament diferents de tamany fins que tots els nenes i nenes veuen i animosament entenen que en una balança de plats, l'objecte que pesa més queda al plat que està més avall.

L'encarregada i l'encarregat de repartir material reparteixen els fulls, les boles de plastilina que es donen a cada parella i els ganivets de fusta.

Comencen tallar la plastilina, fan alguna pregunta sobre com ho han de fer, o quina és la primera persona que ha de començar.

Quan he comprovat que totes les parelles ja havien partit la plastilina en dues parts,



comencem una ronda de pesades.

La llei de Murphi irromp a la primera pesada. Pesen igual! La primera parella fa una partició molt bona i les balances de plats queden equilibrades. Els dic que tenen un punt cada u dels dos membres de la parella i crido a la següent parella que faci la seva pesada.

La resta de pesades són força diferents, ja que moltes parelles tenen més ganes de tocar plastilina i jugar que acomplir la finalitat que siguin iguals.

Cap altra pesada ha estat tan bona com la primera, no s'ha donat cap més cas en tota la primera ronda.

Cada nen o nena ha d'anotar-se la puntuació seva i de la seva companya o company.

Una vegada hem acabat la ronda, parem l'activitat (deixem la plastilina) i parlem del què ha passat.

- Només una parella ha tingut dos punts, un punt cada u -diu un nen -perquè ho han fet bé-continua.

Li pregunto perquè i hem contesta:

- Perquè tenien dos trossos iguals.

- El millor és partir molt bé, perquè així encara que no triïs treus un punt -afegeix un altre nen.

Tot i que una part de la classe està més pendent de partir, encara que partir suposa perdre la majoria de vegades, no els preocupa massa. El fet de tocar la plastilina els sembla gratificant.

Després de parlar una estoneta, la majoria d'alumnes entenen que el millor quan es parteix és ser molt just ja que així pot guanyar un punt cada membre de la parella.

Fem una segona ronda de pesades, l'ambient és més de treball, i el fet de guanyar un punt cada un agafa més força i, per tant, més concentració a l'hora de partir en dues parts.

Quan acaba aquesta ronda de pesades els pregunto sobre el significat de meitat, i si tota la classe havien fet meitats de cada bola de plastilina.

La majoria de respostes (semblants al curs de tercer), entenen que tothom ha fet la meitat de la plastilina. Vaig dirigint la conversa, mostrant diferents trossos clarament diferents, i després de dubtar, les persones que participen més conclouen que:

- Per ser meitat s'ha tenir el dos punts, han de ser iguals els dos trossos - aquesta tendència ha acabat essent la més majoritària.

### Segona part

Es reparteixen les balances de cuina, una per parella. Totes les parelles tenen els seu tros de plastilina.

Els demano que faci una forma de botifarra. Després en facin dos trossos buscant que sigui la meitat. Els recordo que per ser la meitat ha de ser iguals, tal com ells mateixos han dit en l'activitat anterior.

Totes les parelles tenen balances i per tant poden anar provant les vegades que els faci falta.



Igual que el grup de tercer, hi ha algunes parelles que estan més interessades en aconseguir la igualtat de dos trossos, que d'obtenir la meitat. Van treien una mica a cada tros de botifarra per igualar-la de manera que la part sobrant no la posen a cap botifarreta, la treuen fora.

Pregunto a una parella què en fem de la part sobrant i una nena em respon:

- La posarem a l'altra botifarra -i així van fent aproximació.

Arriba l'hora de plegar i comencem a recollir tots els estris. La professora ha participat amb alguna explicació individualitzada i fent enregistraments de les activitats.

### **Observacions**

Una observació, si més no curiosa, és el fet que a quart els alumnes tampoc han intentat fer una figura més simètrica, per fer una partició més aproximada.

El criteri d'igualtat, com a condició per adquirir una meitat tampoc ha estat gaire present en els comentaris, els alumnes els ha costat verbalitzar que les dues PARTS d'un TOT han de ser iguals per ser meitats.

#### 5.2.4 - Activitat realitzada l 22 de febrer de 2008 a una classe de 4t de primària.

##### **Activitat:** **“Fem meitats amb fulls de paper”**

Data de la realització de l'activitat	22 de febrer de 2008
Alumnes participants	4t de primària

##### Resum de l'activitat

En aquesta activitat els nens i nenes de 4t treballaran amb dos fulls de paper de diferent grandària. Un full de color blanc A4 i en faran meitats successivament fins a obtenir 1/4 de full. Després amb una quartilla groga ( A5 de color groc), els nens i les nenes fan meitats d'aquest segon full, i es fan comparacions entre tots els trossos amb la intenció d'observar les equivalències.

Com a treball de tancament es demana als nois i noies que facin un resum de l'activitat.

##### Materials

Els materials calen per realitzar aquesta activitat són els següents:

- Full de paper A4 de color blanc
- Full de paper A5 de color groc
- Tisores

##### Temps que ha durat l'activitat

Una sessió de 45 m

##### Pautes per a la realització

1. Els alumnes estan disposats a la classe ordinària per parelles de cara a la pissarra.
2. El treball es realitza individualment.
3. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
4. Es reparteix el full blanc a cada alumne/a.
5. S'escriu a la pissarra un 1, que representa un full, el que té cadascú.
6. Es doblega el full A4 blanc per la meitat.
7. Es retalla el full A4 blanc per la meitat.
8. Les dues meitats es parteixen en meitats per obtenir quarts.
9. Es demana quina part és cada una d'aquestes meitats respecte el total.
10. S'escriu a la pissarra la meitat.
11. S'observen les igualtats possibles.



12. Es reparteix el full A5 groc.
13. Es doblega el full A5 groc per la meitat.
14. Es retalla el full A5 groc per la meitat.
15. Es relaciona, es compara amb les parts que hem fet del full blanc.

### Aspectes que cal tenir en compte

- Cal tenir cura que cap nen i nena comenci a retallar sense comprovar que és ben bé la meitat.

### Desenvolupament de l'activitat

Repartim un full A4 blanc a cada u.

Agafem un full A4 blanc, com el que té tothom i els pregunto què és. Em contesten fàcilment que tinc un full blanc. Abans que res els faig evident que tenen "un" full, i escrit a la pissarra el número 1 força gran.

Començo a explicar que han de doblegar el paper per la meitat, per tant han de fixar-se en que les puntes (jo vaig mostrant) han d'estar una sobre l'altra, d'una manera exacta, per poder plegar el paper una part contra l'altra fins a arribar a marcar el doblec correctament. Per tal que quedi ben marcat els faig doblegar just a l'inrevés i torno a remarcar el doblec.

Repartim les tisores i comencen tallar per la marca del plec.

Quan totes les nenes i nens ja tenen les dues meitats, mostro una meitat i els pregunto:

- Què és això?- la resposta és a una veu:
- La meitat.

Tot i que en aquest curs no hi ha hagut mostres de confusió, abans de continuar recordo que una meitat és una de les dues parts iguals (remarcant) en què hem partit el tot, el full.

Escric a la pissarra la fracció  $1/2$  força gran, i dic:

- Una meitat s'escriu així i es pot dir meitat o mig. Ho sabíeu?
- Tothom contesta que sí.

- El dos són els trossos i l'u el que agafem - diu una nena.
- Perquè si ajuntem els dos trossos en queda un full - diu un nen.

- Escric a la pissarra el què has dit,  $1/2$  -m'aturo i els pregunto - en matemàtica com s'escriu: ajuntar?

Un nen em diu:

- Més -tot fent el dibuix del signe a l'aire.

Escric  $+ 1/2$  i m'aturo i dirigint-me altre vegada al mateix nen, li pregunto:

- I com s'escriuria matemàticament: fan?

Una nena aixeca la mà:

- Fan és el resultat, posa "=" - Ho escric a la pissarra:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} =$$



I dic en veu alta:  
- Mig i mig fan un.

Agafem una de les meitats i la dobleguem per retallar-la per la meitat.

Els pregunto:

- Què és aquest tros?
- La meitat - contesten alguns sense esperar el torn de paraula.
- Per parlar hem d'aixecar la mà, que si no no ens entendrem -els recordo.
- A veure -senyalo a una nena- a tu que et sembla?
- Què és la meitat! -contesta.
- La meitat de què? -li pregunto.
- De la meitat que havíem fet.

Un altre nen diu sense espera:

- És un quart?
- Sembla que ens costa esperar el torn, a veure explica-ho a tothom -dic jo.
- És un quart del full blanc - contesta.
- Molt bé -comento.

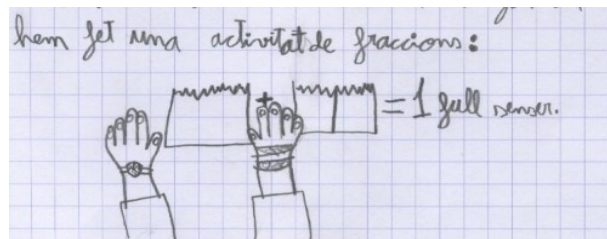


Mostro amb els trossos de paper a la mà miro a un altre nen:

- Quants et sembla que hi caben (mostrant el quart sobre el full blanc)? -fa cara de no saber de què li parlo, però al cap d'un moment em contesta:
- Sí!
- Sí, què? -Li pregunto
- Que n'hi caben quatre -em respon.

Algú sap com s'escriu, molts s'ofereixen i dic a una nena que ho escrigui a la pissarra. Ho fa bé.

Demano a tots els nens i nenes que escriguin el nom, o les seves inicials a tots els trossets. Deixem a un costat de la taula els trossos apilats.



L'encarregat reparteix els fulls A5 grocs.

Una vegada tothom té full, n'agafo un i el doblego per la meitat, els dic que facin el mateix. Marcada la meitat passem a retallar.

Tot seguit mostrant una meitat del full groc, els pregunto:

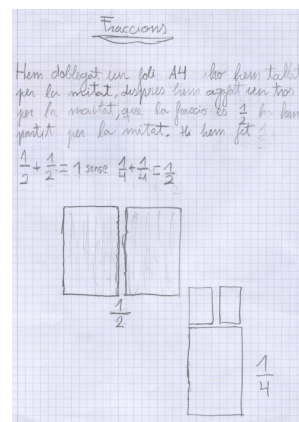
- Què és això, quina part és? -gairebé tothom aixeca la mà. La resposta és immediata al demanar a un nen.
- Mig full
- Molt bé, mig full -dic jo.

Els mostro mig full blanc, i pregunto a un altre, i em respon

- És mig full.

Amb mig full blanc a una mà i mig full groc a l'altra i mostrant-los els pregunto:

- Són iguals?
- No! -diuen molts a la vegada
- I doncs? - pregunto.





- Un és més gran que l'altre -diu una nena
- Sí perquè un és mig full del groc que és més petit - diu un altre nen.

- Alguna persona en pot fer una explicació més exacte? - els pregunto. Demano a un nen i la resposta és bona.
- El full blanc és més gran que el groc, la meitat serà més gran.
- Molt bé - dic jo.

Ara mireu aquest tros, mostrant mig del full groc, i aquest altre, mostrant un full blanc sencer. Simultàniament els pregunto:

- Quina part seria? o millor: quants trossets d'aquests grocs caben hi sobre un full blanc?

Sembla que una part del grup perd interès, i tot anant cap on és aquest grupet repeteixo la pregunta, ningú aixeca el braç. I torno a preguntar, posant el tros groc al damunt del full blanc.

- Quatre, n'hi caben quatre.
- Saps quina part representa? - li pregunto

La persona que està el seu costat diu com si es tractés d'una endevinalla:

- Un quart! - li demano que ho escrigui a la pissarra.
- Ho fa bé.

- Què passaria si ajuntem 4 trossos grocs? - pregunto
- Que tindriem com el full blanc però trencat".

Poso a la pissarra:

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1$$

- Esteu d'acord en què seria així? -els pregunto.
- Si -em responen.

El demano que escriguin en un full tot el que hem fet avui al llarg de la sessió. Els dono pistes per començar: Avui hem...i el mostro un full blanc, el doblego...

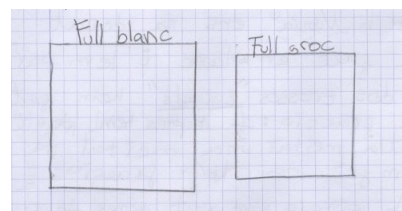
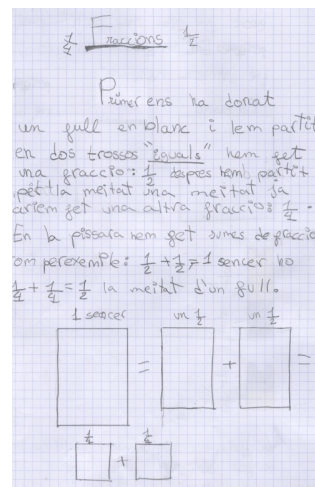
Aquest treball els fa estar concentrats i concentrades, alguns s'entrebanquen i demanen ajut. Mica en mica es fa un cert silenci.

La mestra ha estat present a la sessió i ha participat tot fent fotografies.

## Observacions

M'ha cridat especialment l'atenció la poca proporció que han guardat els nens i nenes a l'hora de dibuixar, de fer la representació dels fulls blancs i grocs. Malgrat haver reflexionat sobre la relació entre el paper blanc (A4) i el paper groc (A5) que és la meitat del primer, els dibuixos representatius no tenen massa proporció .

P.e. en el penúltim dibuix es pot comprovar que l'explicació és prou encertada, però el paper sencer mesura 8 x 11 quadrets i el que figura que és la meitat té una mesura de 6 x 9 quadrets. I l'últim el full blanc mesura: 11 x 12, i el groc (la meitat del blanc) té una mesura de 9 x 10 quadrets.



### 5.2.5 - Activitat realitzada el 26 de febrer de 2008 a una classe de 4t de primària.

#### **Activitat:** **“Fem fraccions amb legos”**

Data de la realització de l'activitat	26 de febrer de 2008
Alumnes participants	4t de primària

#### Resum de l'activitat

Es tracta de treballar visualment i manipulativament un material i descobrir una part en relació al TOT. La fracció amb la que es representa aquesta realitat. Buscar altres fraccions que també puguin representar la realitat.

#### Materials

Els materials que calen per realitzar aquesta activitat són:

- Peces de lego de diferents colors
- Full de paper quadriculat

#### Temps que ha durat l'activitat

Una sessió de 45 m

#### Pautes per a la realització

1. Els alumnes estan disposats a la classe ordinària per parelles de cara a la pissarra.
2. L'activitat es farà en grups de dues persones.
3. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
4. Es reparteix una columna de peces lego, formada per dos colors
5. Es demana quina part de cada color representa de tota la columna.
6. S'observen equivalències.



#### Aspectes que cal tenir en compte

- De peces n'hi ha de moltes menes, cal que cada grup tingui el mateix tipus de peces independentment que en els altres grups les peces siguin diferents.
- A cada grup només hi ha d'haver dos colors a cada columna de peces.
- Els dos colors han de ser correlatius



- Cada grup ha de tenir una tira diferent, en número de peces, i la fracció que representa un color sobre el TOT també ha de ser diferent.
- En aquesta activitat cada grup va treballant independentment de la resta.

### Desenvolupament de l'activitat

Mostro el material, les peces de lego. És un material que els és molt familiar. Al ser un joc de construccions de seguida es fa un clima de joc que cal aturar. Avui amb aquestes peces farem una activitat de fraccions, els comento.

Reparteixo un full quadriculat, que normalment utilitzen per fer activitats de matemàtiques, els demano que posin el nom i la data.

Explico que cada parella tindrà una columna com la que els mostro, serà formada per diferents peces, de diferents grandàries, però tota la columna de cada parella serà formada per peces iguals entre elles i de dos colors. Només hi haurà peces bàsiques (no hi haurà peces de teulades, terres, etc...).



La columna la considerarem el TOT, com podria ser un pastís, una pizza, qualsevol cosa de què en podem fer parts. La missió que tindrà cada parella serà trobar la fracció que representa un dels dos colors de la columna. Al moment de repartir estan molt més pendents de la columna que els toca que de cap altra cosa.

Els demano que dibuixin la columna que els he donat i pintin dels colors que tenen la peça al seu dibuix, després han de triar un color i esbrinar quina fracció representa respecte a la columna.

S'observa que hi ha alumnes que malgrat el full de paper és quadriculat, el dibuix els costa fer de manera que tingui una mínima proporcionalitat.

Alguns no compten les peces, i fan un dibuix de poques-moltes.

D'altres de seguida fan el dibuix prenen com a mida un quadret o dos quadrets per peça.

Hi ha algunes parelles que fan una columna decorativa.

Una vegada dibuixada la columna comencen a buscar la fracció que representa un dels colors.

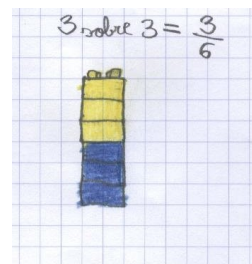
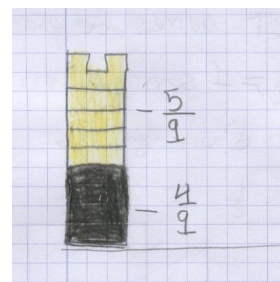
Els aviso, i els dic que no juguem a construccions, sinó que cal dibuixar la columna i pintar-la amb els colors.

Vaig rondant per la classe i corregint alguns aspectes, que solen ser més de falta d'atenció que de comprensió.

Un número important d'alumnes, compten cada color, i fan una relació entre els dos colors, en lloc de fer la relació de PART-TOT que els he demanat.

Tots i totes han comptat el número total de peces i després el número de peces d'un determinat color que han triat, generalment el més petit, el que hi ha menys peces.

Cap nena ni cap nen han fet una fracció més simplificada, tothom ha fet el denominador amb el número de peces totals de la seva columna.



Després a les parelles que han anat acabant, gairebé tota la classe, els he demanat que desfessin la seva columna i fessin la meitat i escrivissin la fracció. El nivell de resolució ha

estat molt bo.

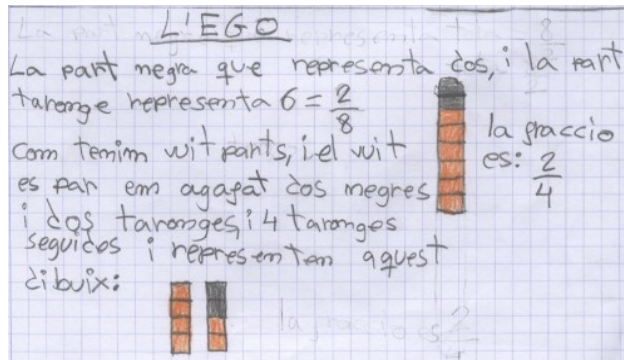
- Havíem de fer la meitat jo he fet  $3/6$  -va comentar una nena.

Una altra parella ràpidament va buscar com fer la meitat més gran, tot fixant-se amb el número més petit de peces, si tenien sis peces podien fer  $6/12$ .

Per fer la meitat una parella ha repartit el número de peces sense fer cas dels colors i han escrit el següent:

*“Com tenim 8 parts, i el vuit es par (parell) em agafat dos negres i dos taronges, i 4 taronges seguides i representem aquest dibuix.”*

A mesura que han anat acabant hem anat recollint i plegant.



### Observacions

Gairebé tothom a l'hora de demanar que escrivissin la fracció que representava un dels colors respecte el total de peces que tenien a la seva columna tendia a escriure com a numerador el número de peces d'un dels colors i com a denominador el número de peces de l'altre color. Una vegada aclarit, sembla que han entès la relació PART-TOT.

La majoria de parelles han construït la meitat correctament. Alguna parella ha fet la meitat de les peces fins i tot prescindint dels colors.

5.2.6 - Activitat realitzada el 26 de febrer de 2008 a una classe de 5è de primària.

**Activitat:**  
**“Fem fraccions amb legos”**

Data de la realització de l'activitat	26 de febrer de 2008
Alumnes participants	5è de primària

Activitat prèvia

Abans de començar les activitats previstes faig una petita prèvia: els nois i noies de 5è ja han fet la lliçó de fraccions. Prefereixo fer una petita activitat al començament per tal d'esbrinar el nivell de coneixement que tenen sobre el tema.

Al començar la classe pregunto als alumnes quants són en total: són 24. Una persona que sol faltar també l'han comptada, és una noia absentista i convé tenir-la present en totes les activitats.

Escric el número 24 a la pissarra i després pregunto quantes noies són. La resposta és ràpida 9, i he posat el número 9 a sobre del 24 amb una ratlla de fracció.

- Això és una fracció -diu un nen.

Tot seguit comento:

Algú sap explicar-me què representa:

$$\frac{9}{24}$$

- Que de 24 que som 9 són nenes -diu un nen.

- És una fracció el nou és el numerador i el 24 és el denominador -comenta una nena.

- Com podríem escriure els nois que hi ha? -els pregunto.

Molts alumnes aixequen la mà,

- A veure digues -demano a una noia.

- Escrivim el 24 igual i en lloc del nou hi posem 15 -respon.

Dóna la sensació que tots coneixen prou bé l'escriptura de les fraccions.

Tot seguint iniciem l'activitat de les columnes de lego

Resum de l'activitat

Es tracta de treballar visualment i manipulativament un material i descobrir la PART en relació al TOT. La fracció amb la que es representa aquesta realitat. Buscar altres fraccions que també puguin representar la realitat.

Reparteixo una columna de lego de dos colors a cada parella amb una proporció diferent. Cada parella ha d'escriure la fracció que representa i després fer un dibuix.

Materials

Els materials necessaris per realitzar aquesta activitat són:

- Peces de lego de diferents colors
- Full de paper blanc

## Temps que ha durat l'activitat

Una sessió de 30 m

## Pautes per a la realització

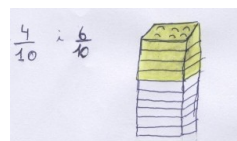
1. Els alumnes ja estan col·locats en taules de 4. Aprofito aquesta disposició tot i que les peces del joc de construcció les repartiré a cada parella. L'activitat es farà en grups de 4 persones a nivell de discussió; per parelles per manipular les peces i cada persona farà el seu propi dibuix. Resum de l'activitat.
2. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
3. Es reparteix un a columna de peces lego, formada per dos colors.
4. Es demana quina part de cada color representa de tota la columna.
5. S'observen equivalències.

## Aspectes que cal tenir en compte

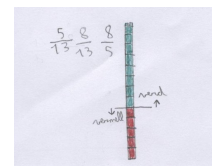
- A cada grup s'han de donar peces iguals,(grandària i forma) però de dos colors diferents. No cal que totes les peces repartides a la classe siguin iguals.
- Només hi ha d'haver dos colors a cada columna.
- Els dos colors són seguits, de manera correlativa. És a dir no hi ha peces saltejades.
- Cada grup ha de tenir una tira diferent, en número de peces, i la fracció que representa un color sobre el TOT també ha de ser diferent.
- En aquesta activitat cada grup va treballant independentment de la resta.

## Desenvolupament de l'activitat

Mostro el material, una bossa amb peces de lego, només el fet que sigui un joc ja desperta interès. Els anuncio que treballarem, que no jugarem a construccions.



Començo a repartir el full blanc i els demano que posin el nom i la data. Faig l'explicació de com es farà l'activitat: primer repartiré una columna de lego a cada grup. La columna serà formada per peces de dos colors. El grup haurà de trobar la fracció que expliqui la realitat que hi ha, respecte el TOT i els colors que els formen. Després hauran de dibuixar i pintar del color que tenen la columna de lego i escriure la fracció que representa cada un dels colors.



Per grups discuteixen com ho han de fer. A tots els grups hi ha persones que d'alguna manera dirigeixen i porten la discussió cap al camí correcte.



Només algun nano es confon i posa el nombre de peces d'un color al numerador i l'altre nombre al denominador, però de seguit i sense la meva intervenció els seus companys el rectifiquen:

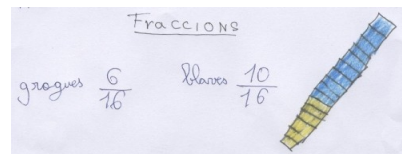
- Que no, que a sota hi hem d'escriure el número de totes les peces - diu un nen al seu company.

Dono la volta per l'aula i vaig comprovant que tots vagin parlant del que toca i fent la feina. Observo que tots els grups han entès el plantejament.

### Observacions

En aquest curs ha estat molt senzill el tractament PART-TOT, no hi ha hagut massa confusions al respecte. (ben diferent que al curs de quart).

Hi ha hagut força nens i nenes que han intentat fer les representacions de les peces de manera correcta. Però no han aprofitat el quadrats del full, ni han pres gaire mesura per a garantir la proporció de les peces.



## 5.2.7 - Activitat realitzada el 26 de febrer de 2008 a una 5è de cinquè de primària.

### Activitat: "TAPANT"

Data de la realització de l'activitat	durant el febrer de 2008
Alumnes participants	5è de primària

#### Resum de l'activitat

En aquesta activitat es pretén que els nens i nenes per mitjà de la manipulació, el tallat, la comparació de les parts amb el TOT aprenguin d'una manera visual el concepte de fracció, de part d'un TOT.

Els nens i nenes, en aquesta activitat, construiran el material per poder jugar a al joc TAPANT. En el mateix procés de la creació del material la mainada s'adona de les diferents possibilitats, així com de la comparació de fraccions.

Amb 5 tires de paper de diferents colors, els alumnes faran mitjos, quarts, vuitens i setzens. Relacionaran les parts amb la tira de paper sencera, la fracció amb el TOT.

Una vegada construït el material de paper i juntament amb daus preparats amb les cares amb fraccions, es farà el joc de tapar la tira sencera, amb les diferents tirades del dau, segons la cara que quedi a enlaire, seguint les regles del joc COVER UP<sup>1</sup>.

#### Materials

Els materials que calen per realitzar aquesta activitat són:

- 5 tires de paper d'un terç de fulls de A3, els dos talls paral·lels a la part més llarga del full (99mm x 420mm), per alumne/a.
  - Una tira de color blau, que es deixarà sencer, la unitat.
  - Una tira de color carbassa, de la que es faran 2 mitjos.
  - Una tira de color groc, de la que es faran 4 quarts.
  - Una tira de color vermell, de la que es faran 8 vuitens.
  - Una tira de color verd, de la que es faran 16 setzens.

- Un dau de fraccions fet amb gomets i amb les cares:

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{16} \quad \frac{1}{16}$$

com a mínim hi ha d'haver un dau per parella d'alumnes.

- Un sobre de paper de tamany A5 per poder desar totes les peces.
- Tisores, una per alumne/a.
- Retoladors, un per alumne/a.
- Full de les normes de TAPANT (COVER UP)
- Full de paper per explicar i escriure les activitats realitzades.
- Un clip gran per alumne/a.

---

1 Burns, Marilyn. Math 2003. Solutions publications sausalita. Lessons for introducing fractions, grades 4-5 Teaching Arithmetic



## Temps que ha durat l'activitat

2 sessions

## Pautes per a la realització

1. Els i les alumnes estan disposats a la classe ordinària per parelles de cara a la pissarra.
2. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
3. La construcció d'un joc es farà individualment.
4. Es presenta la tira de paper de color blau, i s'explica que aquesta tira l'anomenem 1, i la deixem sobre la taula. Es demana que s'escrigui un 1 gran al mig o unitat.
5. Es reparteix la tira de color carbassa, es doblega per la meitat, fent coincidir les puntes per buscar la meitat exacte. Es retalla i es posa  $1/2$  amb retolador. També s'haurà de posar les inicials o el nom (s'avisava que ha de ser com una petita marca personal, que no ha de molestar).
6. Es reparteix la tira de color groc, i es doblega buscant la meitat i es retalla, després es torna a doblegar cada meitat pel mig, de manera que quedin quarts. Es retallen. Han de posar a cada quart  $1/4$  i les seves inicials.
7. Tot seguit es reparteix la tira de color vermell, es va doblegant per la meitat i retallant, successivament, fins a obtenir vuitens respecte la tira de color blau.
8. Per últim es reparteixen les tires de color verd, i es va doblegant per la meitat i retallant, successivament, fins a obtenir setzens. Hauran de posar  $1/16$  amb retolador i les seves inicials a cada setzè.
9. Al llarg de tota l'activitat els nens i nenes juntament amb mi anirem reflexionant quina part del TOT és cada un dels retalls, i també observant quantes determinades parts són iguals que una altra fracció.

## Aspectes que cal tenir en compte

- Cal portar retalls fets, ja que hi ha alumnes una mica maldestres, i sobretot quan els retalls són petits, sempre hi ha algun accident. Això ens podria fer endarrerir i sobretot aturar tots els altres.
- A l'hora de doblegar, retallar, posar els noms, cada alumne té ritmes diferents. És molt important que tothom segueixi els mateixos passos. Va bé en els moments que algunes persones ja han acabat i altres encara estant escrivint inicials, etc., obrir un torn de preguntes i reflexionar sobre els retalls que hem fet.
- En els dobles de vuitens cal tenir especial cura, ja que el rectangle del quarts és gairebé un quadrat, alguns alumnes dobleguen de forma perpendicular a la que

haurien de fer, i fins que no posen el tros de paper damunt l'altra tira no s'adonen de l'errada. Cal tenir algunes tires retallades per salvar el pas, si no haurien de repetir tota la tira vermella.

- La construcció del joc és l'objectiu, però el camí cal fer-lo poc a poc, ja que és una bona situació d'aprenentatge.

### Desenvolupament de l'activitat

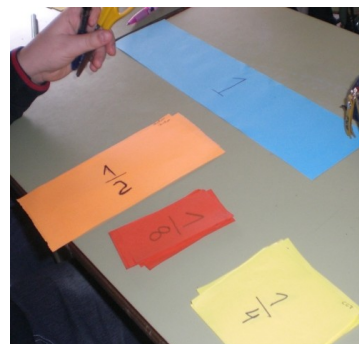
#### **1a sessió**

Es mostra el material que utilitzarem per fer l'activitat. Mostro la tira de paper de color blau, i els explico que d'aquesta tira en direm 1, o TOT sencer. Reparteixo una tira a cada alumne/a i els demano que escriguin les seves inicials ben petites a un racó de la tira. Els proposo que hi posem un 1 gran al mig de la tira, o unitat. Mentre anem escrivint tot plegat, anem parlant. Alguns prefereixen posar "1 unitat".

Seguidament els reparteixo una tira de paper de color carbassa i els explico que en farem dues parts. Busquem la meitat ajuntant de manera simètrica les puntes més allunyades. Els pregunto si partint la tira de paper per qualsevol lloc tindríem dues meitats. Sembla que està prou clar que les dues parts han de ser iguals.

Els demano que posin les seves inicials als dos retalls. Els pregunto com s'anomena cada una d'aquestes parts i com l'hem d'escriure. No hi ha massa dubtes, de com s'escriu  $1/2$ .

- A sota posem un dos perquè són les parts que hi ha -diuen varies persones a la vegada.
- El número 1 és el que tenim, és el tros de les dues que hem retallat - comenta una nena seguidament.



Reparteixo la tira de color groc, la partim en dues parts iguals i després tallem per la mig cada una de les meitats. Posem les inicials cadacú als seus quatre trossos.

Els demano quina part és la que acabem de retallar respecte a la tira blava.

- Respecte aquesta tira, quina fracció serà? -mentre els mostro a una mà la tira de color blau (1) i a l'altra mà la de color groc ( $1/4$ )

Un nen ràpidament respon:

- Un quart.

Els demano quina part representa la groga ( $1/4$ ) respecte la carbassa ( $1/2$ ), tot mostrant un tros de cada color a cada mà.

Tothom vol dir seva, se sent:

- Un quarts, són quarts...
- La meitat, la meitat,...
- Quarts, quarts...

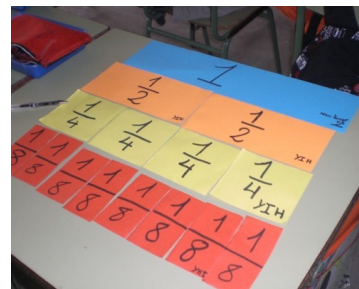
Dos grups d'opinió es van polaritzant. Probablement donat que ara ja "tocava" fer els quarts, molts alumnes sense mirar gaire aposten per dir quarts i fer-se forts amb la seva lògica, d'altres miren les dues tires que estic mostrant i



repeteixen que és la meitat.

Sense voler tancar la discussió, demano que aixequin el braç les persones que pensen que és un mig. De les persones que aixequen la mà demano a una.

- Diques - li demano a un nen.
- N'hi caben dos trossos de color groc, és un quart.
- A veure -dic mirant a un altre nen
- És un quart?
- No, és mig, perquè amb dos tapem tot el quadrat.
- Doncs què serà, com li podem dir? -demano tot senyalant una fracció que hi ha a la pissarra, què hem de posar aquí? posant el guix a punt d'escriure un denominador.
- Un dos! - diu una nena
- Aleshores? com en diem d'aquesta part? -pregunto en general.
- Mig -diu fluix el primer nen amb cara de satisfacció.



Reparteixo les tires de color vermell i els demano que dobleguin. Molts nens i nenes ja s'imaginen què han de fer, i a mesura que jo vaig explicant i mostrant què han de fer, ja ho estan fent.

Els demano que tinguin cura i no vulguin córrer, ja que al ser trossets més petits hem de tenir precisió. Quan acaben de retallar els vuit vuitens de la tira vermella posen les inicials a cada peça i escriuen amb retolador 1/8.

Queden pocs minuts de classe i pleguem l'activitat aquí. A la propera sessió acabarem els setzens i començarem a jugar.

La mestra ha estat filmant i col·laborant en tota l'activitat.

## 2a sessió

Comencem la segona sessió repartint els materials construïts, el kit de fraccions. Fem una mica de memòria de què vam fer l'anterior sessió i també del valor de cada una de les tires i la seva relació amb els altres trossos de tires.

Repartim les tires de color verd i comencem a doblegar per la meitat i retallar. Continuem doblegant i retallant fins a obtenir la fracció que volem: 1/16.

Aprofito cada pas per observar: mitja tira, un quart de tira, i un vuitè, a la vegada que els demano i em recorden quin valor té una part respecte una altra.



Intento que tots els alumnes vagin seguint el mateix ritme, a alguns els dono un cop de mà a fer doblec, especialment els que em semblen que tindran més dificultats. A l'hora de fer els setzens els aviso que tinguin cura. Malgrat l'avís alguns alumnes tallen la tira transversalment. Com que porto trossets verds fets, setzens, els faig un canvi.

Reparteixo el full de COVER UP i els explico que farem un joc. Està en anglès i el llegim entre tots i totes.

L'encarregat reparteix els daus.

Els pregunto quantes cares té un dau:

- 6 cares -contesten varies veus alhora.

Aquest dau és un dau diferent, a les cares hi té fraccions, fixeuvos-hi-els explico.

Els pregunto quantes vegades hi ha el mig.



- Dues vegades -s'afanya a respondre una nena que s'ha confós, potser per voler contestar ràpid.

Els repeteixo la pregunta, demanant-los que mirin bé el dau, quantes cares hi ha la fracció  $1/2$ ?

- Una -contesten

Apunto a la pissarra les cares que ha de tenir cada dau.

Recollim tots els estris que encara hi ha per les taules: tissors, retoladors, etc. Faig encara algun canvi a algun nen que se li han trencat un parell de setzens. Per tal que tothom vagi alhora, vaig recollint i parlant. Els demano que vagin acabant. I que comprovin que els 16 setzens tapen tota la tira blava.

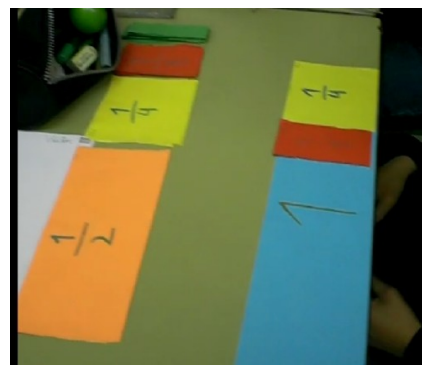


Reprenem el full de les instruccions. Els explico que una Professora de matemàtica americana és qui va crear el joc i per això està en anglès.

Donat que nosaltres sabem moltes llengües intentarem comprendre el que hi diu entre tots i totes.

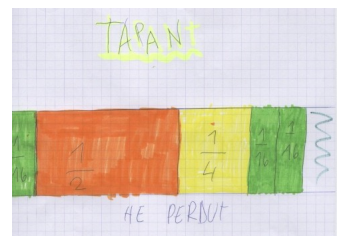
Comencem llegint el que hi diu. En aquest punt retorna el silenci que havíem perdut. Una vegada centrats els acabo d'explicar les normes del joc.

En la primera part s'explica què es necessita per jugar, i comprovem que ja ho tenim: daus amb fraccions i les tires de colors que hem construït. El Joc consisteix en tapar la tira blava amb els altres trossos de paper, segons la fracció que el dau indiqui. Es fa per torns. Tot i que cada persona de la parella té el seu paper blau per tapar i els seus trossos per anar tapant, cal fer-ho per torns. El company o la companya ha d'estar d'acord amb el que fa la seva parella, una vegada ha acabat un membre, tira el dau l'altra persona. La primera persona que aconsegueix tapar tota la tira blava, la unitat, guanya.



Per decidir qui comença han de tirar el dau una vegada cada u i la persona que té la fracció més gran comença. Com que cada fracció té un tros de tira de paper, una vegada han tirat miren quina és més gran, amb l'ajut de la tira respectiva i la comparen.

Malgrat això algun nen només mira el número que hi ha més gran, sense fixar-se si està al numerador o al denominador, ha calgut intervenir per tal d'aclarir la confusió.



Comencen a jugar. Vaig rondant i observant, sembla que han entès correctament el joc. Algunes parelles necessiten algun aclariment sense importància. Dos grups em demanen aclariment sobre si el tapat ha de ser exacte o no.

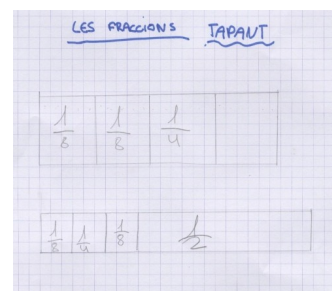
Reparteixo un full quadriculat. Els demano que posin el nom i la data. De títol posem TAPANT. Una nena ja havia posat: fraccions.

En aquest full escriurem la nostra partida, la podem escriure com vulguem. Un nen comenta que farà un rectangle, ho repeteixo en veu alta perquè em sembla que pot ajudar els altres.

Tots prenen de referència fer un rectangle, alguns agafen regles i altres ho fan a mà.

Una nena diu:

- La persona que perdi li quedarà un tros sense omplir.
- Efectivament -contesto.



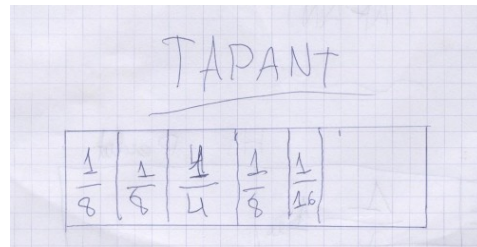
Els fulls són quadriculats sembla que els pugui anar millor a l'hora de dibuixar el resum del joc. Només un nen fa un rectangle on el costat de la base fa 16 quadrets.

- Així si he de posar un setzè serà un quadradet, si he de posar un vuitè dibuixaré una peça de dos quadrets,... - m'explica.

Un altre nen que ja ha fet un rectangle per fer un quart compta vuit quadrets, però s'adona que si segueix així no li cabrà en el rectangle que ha fet. No fa cap canvi de rectangle, ni en dibuixa cap altre, només intenta de manera intuïtiva anar dibuixant les peces.

Al cap d'una estona de jugar aturo el joc i els pregunto:

- De què depèn guanyar?
- De la sort -respon una nena.
- Tothom hi està d'acord? -els demano.
- Ell m'ha guanyat sempre -diu un nen.
- Ha estat pura xorra -diu el seu company.



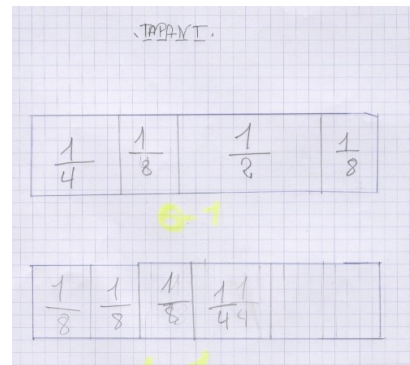
Reflexionem sobre les possibilitats que sortís una fracció o una altra. Tenen molt clar que és molt més probable que surti un vuitè o un setzè, que no un mig i un quart.

A l'obrir el debat, tots i totes parlen de les vegades que han guanyat, quines fraccions els han sortit i de la bona o mala sort que han tingut. Van aixecant el braç i totes les opinions que sorgeixen giren sobre aquest mateix punt.

Obro una reflexió dirigida:

- Quan ajuntem dues peces què fem? quina operació matemàtica ens representa?
- Sumar -comenta un nen.
- Què passa si ajuntem  $1/8$ ,  $1/4$  i  $1/8$ ? -els pregunto.
- Que és un mig -comenta el mateix nen.

Ho escric la igualtat a la pissarra (amb fraccions).



- Què era millor que sortís al començament? - pregunto en general
- Un quart o un mig -diu una nena a qui generalment li costen molt les matemàtiques.
- La millor, la millor de totes -li demano jo.
- Un mig -contesta segura tot assenyalant la peça.
- Molt bé! -li dic.

- Quina és l'opció segona més bona? -torno a preguntar cara els altres que no estaven escoltant.

- Un quart i després un altre quart -diu un nen.

- Dos quarts - se sent del fons de la classe

Poso a la pissarra  $1/4 + 1/4 = 1/2$ .

Continuem jugant, cada parella va fent el seu joc, i cada u al seu full de paper ha de prendre nota de la partida. Mentre volto per la classe pregunto als alumnes, qui ha guanyat, quina peça o peces faltaven a la persona que havia perdut.

## Observacions

Una observació per afegir, és la proporció dels dibuixos. Hi ha hagut un alumne que d'una forma volguda ha fet un compte de quadrets i ha optat per designar un quadrat, de base, per



al setzè. De manera que ha anat fent múltiples per calcular quants quadrets havien de mesurar de base la resta de fraccions. De la resta de nens i nenes s'ha observat dues tendències: una que de manera intuïtiva ha fet certa proporció, mantenint el mig més gran que els quarts,.. I un altre grup de nens i nenes han dibuixat sense tenir en compte la proporció; han fet igual els setzens, els vuitens, que els quarts,.. Això ens podria indicar que un gruix significatiu d'alumnes no veuen en la representació un mitjà relacionat amb la realitat, no veuen la proporció, en podríem dir l'escala.

5.2.8 - Activitat realitzada el 26 de febrer de 2008 a una classe de 6è de primària.

### Activitat: "TAPANT" i "DESTAPANT"

Data de la realització de l'activitat	Al llarg de febrer de 2008
Alumnes participants	6è de primària

#### Resum de l'activitat

En aquesta activitat es pretén que els nens i nenes per mitjà de la manipulació, el tallat, la comparació de les PARTS amb al TOT aprenguin d'una manera visual el concepte de fracció, de PART d'un TOT.

En aquesta activitat els nens i nenes construiran el material per poder jugar al joc TAPANT. En el mateix procés de la creació del material la mainada s'adona de les diferents possibilitats, així com de la comparació de fraccions.

Amb 5 tires de paper de diferents colors, els alumnes faran mitjos, quarts, vuitens i setzens. Relacionaran les parts amb la tira de paper sencera, la fracció amb el TOT.

Una vegada construït el material i juntament amb daus preparats es farà el joc de Tapar la tira sencera, amb les diferents tirades del dau, segons la cara que quedi a sobre, seguint les regles del joc COVER UP.

#### Materials

Els materials que calen per realitzar aquesta activitat són els següents:

- 5 tires de paper d'un terç de fulls de A3, els dos talls paral·lels a la part més llarga del full (99mm x 420mm), per alumne.
  - Una tira de color blau, que es deixarà sencera, la unitat.
  - Una tira de color carbassa, de la que es faran 2 mitjos.
  - Una tira de color groc, de la que es faran 4 quarts.
  - Una tira de color vermell, de la que faran 8 vuitens.
  - Una tira de color verd, de la que es faran 16 setzens.
- Un dau de fraccions fet amb gomets i amb les cares:

$$\begin{array}{cccccc} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{16} & \frac{1}{16} \end{array}$$

com a mínim hi ha d'haver un dau per cada parella d'alumnes.

- Un sobre de paper de tamany A5 per poder desar tots els trossos de tira de paper.
- Tisores, una per alumne/a.
- Retoladors, un per alumne/a.
- Full de paper per explicar i escriure les activitats realitzades.
- Un clip gran per alumne/a.

#### Temps que ha durat l'activitat

3 sessions

#### Pautes per a la realització

1. Els alumnes estan disposats a la classe ordinària per parelles de cara a la pissarra.
2. Presentació de tots els materials que s'utilitzaran en l'activitat.
3. La construcció del joc es farà individualment.
4. Es presenta la tira de paper de color blau, i s'explica que a aquesta tira l'anomenem 1,

- i la deixem sobre la taula. Es demana que s'escrigui un 1 gran al mig o unitat.
5. Es reparteix la tira de color carbassa, es doblega per la meitat, fent coincidir les puntes per buscar la meitat exacta. Es retalla i es posa  $1/2$  amb retolador, també s'haurà de posar les inicials o el nom (s'avisava que ha de ser com una petita marca personal, que no ha de molestar)
  6. Es reparteix la tira de color groc, i es doblega buscant la meitat i es retalla. Després es torna a doblegar cada meitat pel mig, de manera que quedin quarts. Es retallen. Han de posar a cada quart  $1/4$  i les seves inicials.
  7. Tot seguit es reparteix la tira de color vermell, es va doblegant per la meitat i retallant, successivament, fins a obtenir vuitens respecte la tira de color blau.
  8. Per últim es reparteixen les tires de color verd, i es va doblegant per la meitat i retallant, successivament, fins a obtenir setzens. Hauran de posar  $1/16$  amb retolador i les seves inicials a cada setzè.
  9. Al llarg de tota l'activitat els nens i nenes juntament amb mi anirem reflexionant quina PART del TOT és cada un dels retalls, i també observant quantes determinades parts són iguals que una altra fracció.

#### Aspectes que cal tenir en compte

- Cal portar retalls fets, ja que hi ha alumnes una mica maldestres i, sobretot quan els retalls són petits, sempre hi ha algun accident. Això ens podria fer endarrerir i sobretot aturar tots els altres.
- A l'hora de doblegar, retallar, posar els noms, cada alumne té ritmes diferents. És molt important que tothom segueixi els mateixos passos. Va bé en els moments que algunes persones ja han acabat i altres encara estant escrivint inicials, etc., obrir un torn de preguntes i reflexionar sobre els retalls que hem fet.
- En els dobles de vuitens cal tenir especial cura, ja que el rectangle dels quarts és gairebé un quadrat. Alguns alumnes dobleguen de forma perpendicular a la que haurien de fer, i fins que no posen el tros de paper damunt l'altra tira no s'adonen de l'errada. Cal tenir algunes tires retallades per salvar el pas. Si no, haurien de repetir tota la tira vermella.
- La construcció del joc és l'objectiu, però el camí cal fer-lo poc a poc, ja que és una bona situació d'aprenentatge.

#### Desenvolupament de l'activitat

##### **1a sessió CONSTRUÏM EL JOC DE FRACCIONS**

Es mostra el material que utilitzarem per fer l'activitat. Mostro la tira de paper de color blau, i els explico que d'aquesta tira en direm 1, o TOT sencer. Reparteixo una tira per cada alumne i els demano que escriguin les seves inicials ben petites a un racó de la tira. Els proposo que posem un 1 gran al mig de la tira, o unitat. Mentre anem escrivint tot plegat, anem parlant.

Seguidament els reparteixo una tira de paper de color carbassa i els explico que en farem dues parts. Els pregunto com hem de tallar per tal de garantir que sigui la meitat. La resposta és força ràpida:

- Pel mig -contestem varies persones a la plegada.

- D'aquesta manera els dos trossos seran ... -dic jo.

- Iguals -continuen contestant.

Els demano com s'escriu mig:



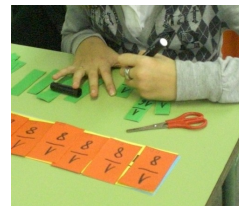


- Un partit de dos -contesta una nena. Mentre jo escric ella va dient
- L'1 va a dalt, el dos a sota i al mig una ratlla.

Sembla que la classe coneix bé com s'escriuen les fraccions.

Els pregunto que representa i un nen contesta:

- El dos són les parts i l'u el que agafem.



Els mostro la tira de color groc, la partim en dues parts iguals i després tallem pel mig cada una de les meitats. Posem les inicials cada u als seus quatre trossos.

Els demano quina part és la que acabem de retallar respecte a la tira blava.

- Un quart! -respon una nena.

Els ensenyo el tros carbassa i els tros groc, i els demano que és un respecte l'altre:

- Un, el carbassa, és el doble del groc, i el groc és la meitat del tros de color carbassa -responen sense massa complicació.



En aquest grup hi ha persones amb molta capacitat, i d'alguna manera

va molt bé perquè arrossegueu, tot i que de vegades es genera una competència que els fa córrer massa. Cal anar alerta que algunes persones no quedin despenjades.

Continuem el treball repartint les tires de color vermell i els demano que les dobleguin. Molts nens i nenes ja s'imaginen què han de fer. Alguns volen córrer massa i fan els dobles tots a la plegada. Els comento que vagin alerta, ja que si a cada plec perden alguns mil·límetres, al final les peces no casaran bé.

A mesura que jo vaig explicant i mostrant què han de fer, ja ho estan fent. Insisteixo que han d'anar amb cura, sobretot al tallar els vermells ja que semblen quadrats i no ho són.

Després reparteixo la tira verda i comencen a tallar-la, sembla que ho van fent tranquil·lament d'un manera una mica rutinària.

Els demano que posin el nom i que comprovin que tenen tots els setzens, ja que al ser peces tan petites s'extravien fàcilment.

Faig algun canvi a alguns nanos que tenen els retalls mal fets. Per comprovar si tenen totes les peces, igual que ho han fet amb els trossos dels altres colors, posen tots els setzens damunt la tira de color blau, la unitat de referència. Alguns i algunes alumnes posen les tires com si fossin senceres una sota l'altra.

1															
$\frac{1}{2}$								$\frac{1}{2}$							
$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$			
$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$	
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$

## 2a sessió JUGUEM A "TAPANT"

Aquesta sessió la fem l'endemà de l'anterior, de manera que no ha calgut fer memòria del que havíem fet.

Sí que aprofito aquest punt de començament de joc per tornar a centrar l'atenció sobre quin material tenim per iniciar l'activitat.

Els mostro els daus, i mentre vaig repartint-los un per cada parella els comento que ara començarem un joc. Però primer que es fixin com és el dau:



Té sis cares, i a cada una hi té una fracció:

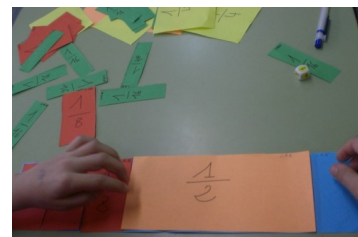
$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{16} \quad \frac{1}{16}$$

Reparteixo el full de les normes de COVER UP<sup>2</sup>.

Fan comentaris perquè està escrit en anglès i parlem de la importància de les llengües. A la classe hi ha dos nens i una nena

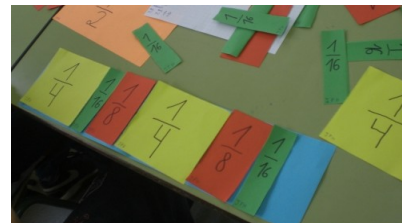
russos, un nen xinès, dos nens marroquins, un nen colombià, dos nens catalans, dues nenes catalanes i dotze alumnes catalans que parlen correctament el català tot i que a nivell familiar parlen en castellà

Fem una traducció col·lectiva:



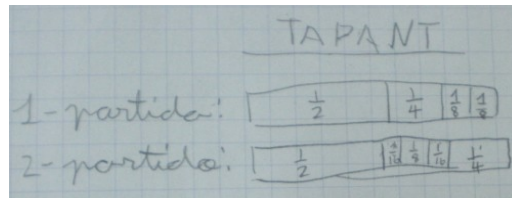
Per jugar necessites:

- un joc de fraccions
- un dau de fraccions
- un company o companya



Normes:

1. Cada u posa la seva tira sencera al mig de la seva taula.
2. Es fan torns per tirar el dau.
3. En el teu torn, segons la cara que et mostri el dau, posaràs la peça que t'indica sobre la tira sencera, TAPANT-la (un tros), si el dau mostra una fracció més gran que la que necessites, perds el torn.
4. El company o la companya han de comprovar si ho has fet bé i estar-hi d'acord.
5. Quan acabis has de dir "fet", i passar el dau al teu company o a la teva companya.
6. El primer jugador o jugadora que tapa de manera exacta tota la tira sencera (blava) guanya la partida.



Comencen a jugar, van practicant sense gaires problemes, les parelles estan força compensades, vaig donant la volta i no he de fer gaires aclariments.

Aturo el joc i reparteixo un full quadriculat i els demano que apuntin cada partida que guanyen o perden.

A mesura que alguns guanyen més que els altres els ànims s'exalten. Vaig fent algunes

1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	he guanyat	1 pu
2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	he guanyat	1 pu
3	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		1 pu
4	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		1 pu
5	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		0 pu
6	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		0 pu
7	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		0 pu
8	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		1 pu
9	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		1 pu partida perfecta
10	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$		1 pu

2 Burns, Marilyn. Math 2003. Solutions publications sausalita. Lessons for introducing fractions, grades 4-5 Teaching Arithmetic

preguntes com quines cares del dau surten més... o de què depèn que es guanyi o es perdi...

Al cap d'una estona els demano que apuntin les tirades. Un nen em pregunta si pot escriure directament les fraccions que li surten. Aquesta proposta es converteix immediatament en la pauta. Tots els alumnes la segueixen.

Un alumne em diu que si no acaba què posa, li dic que posi el que li sembla que li falta i encercli aquella o aquelles fraccions.

Alguns alumnes s'adonen que poden sumar el número de peces iguals, sumant el numerador i posant el mateix denominador.

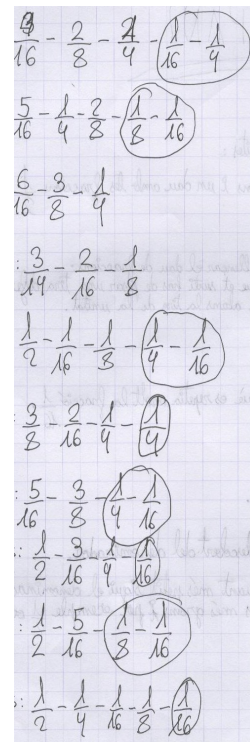
Quan ja han fet algunes partides els demano que escriguin un informe, un resum del què hem fet avui seguint el següent esquema:

Per jugar necessites

1. Regles del joc
2. Tot jugant

Dins aquest apartat havien d'escriure les seves pròpies observacions sobre el joc

3. Opinió
4. Què hem descobert



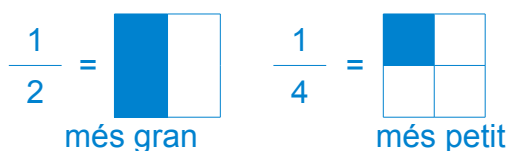
Recull de respostes de l'apartat 3: Tot Jugant... (Transcrit literalment)

- “He tingut molta sort, hem quedat 1 a 10 hem jugat 11 partides.”
- “Jo mateix he guanyat 10 a 2. Quan jo deia un mig i al dau posava 1/2, era com màgia.”
- “Jo vaig jugar amb ell i vaig guanyar set a sis. Per guanyar has de tindre sort”
- “Per sort”
- “Em vaig donar compte de que era cosa de sort cosa que jo no he tingut molta sort perquè ell m'ha guanyat 9 a 4.”
- “A mi m'ha anat molt bé perquè he guanyat 5 vegades i ella 3. Algunes vegades tenia mala sort, perquè em sortia molt les fraccions d'1/16 i d'1/8”
- “Al principi del joc guanyava ell 0-3, sempre m'anava guanyant ell, però poc a poc vaig anar guanyant fins que vam quedar 9-6. Vaig guanyar jo per sort. La fracció que més em va sortir va ser 1/8 i a ell 1/16”
- “Jo he perdut, perquè es repetia molt la fracció 1/16.”
- “Jo he guanyat 4 cops i ell 8 no he tingut sort perquè sempre em sortien 1/8 o 1/16 per això i per altres coses he perdut.”
- “El meu company i jo em quedat empats a mi em sortia molt 1/8 i 1/16 hem jugat bé, tot i això hem après molt.”
- “El meu company i jo em quedat empatats a estat divertit.”
- Jo he jugat contra ell i he guanyat 8-4 i amb la tècnica dels salamaicon treia 1/2 moltes vegades.
- “A mi he perdut amb ella, tenia molta sort m'ha guanyat 11 partides, perquè després he anat guanyant partides 5, sempre li sortia 1/2.”
- “He guanyat al meu amic 9-6.”
- “Jo vaig jugar amb ell, i és molt espavilat, em va guanyar 9-2! Encara que va ser molt

divertit”.

Recull de respostes de l'apartat 5: teoria que hem descobert del denominador

- “La teoria que avui hem observat es que quan més petit es el denominador mes gran es la fracció.”
- “Doncs que encara que els denominador sigui més gran el tros de la fracció es més petit. Es més petit perquè s'ha de dividir més vegades.”
- “Es tot el contrari quan el denominador és més petit, aquell és mes gran i quan el denominador és més gran aquell es mes petit. Ex:  $1/2 > 1/8$ ”
- “Hem descobert que quant més petit sigui el denominador es reparteix la unitat en trossos més gran i per exemple  $1/2$  ocupa més que  $1/16$ .”
- “Que sempre que es completa es una unitat i com més gran sigui i el numerador igual és més petit el número.”
- “I la teoria es que el denominador d'una fracció quan és més gran que altres la més petita és la més gran.”
- “Una fracció es mes gran si el denominador es mes petit que l'altre.



- “Hem après que, si dos fraccions tenen el mateix numerador, la que tingui el denominador més petit tindrà més valor que la que tingui un denominador més gran. En resum: contra més petit el denominador, més valor té.

### 3a sessió JUGUEM A “ DESTAPANT”

Comencem a sessió repartint els jocs de fraccions i els daus de fraccions. Abans de començar el nou joc faran un parell de partides de TAPANT, per recordar les normes bàsiques, com els torns de tirada, el valors de cada fracció, etc...

Una vegada familiaritzats de nou amb el material i les regles del joc, reparteixo el full de les normes UNCOVER UP<sup>3</sup>.

El full és en anglès i entre tots i totes el traduïm. Veiem que el títol del joc és DESTAPANT, i per tant l'objectiu serà diferent.

Ens adonem que tant els torns de tirada, l'agrupament per parelles i el material és el mateix que del joc TAPANT.

Llegim que es comença amb la tira sencera, la blava, coberta per dos mitjos.



Les normes són les mateixes, només canvia el punt 3. En el moment que la persona que tira el dau ha de jugar, té 3 opcions:

- Treure (destapar) el tros de paper que té l'etiqueta de la fracció que mostra el dau.
- No fer cas al dau i canviar alguna de les peces per fraccions equivalents (sense treure cap tros de paper)

---

3 Burns, Marilyn. Math 2003. Solutions publications sausalita. Lessons for introducing fractions, grades 4-5 Teaching Arithmetic

- No fer res, per opció o perquè no li queda cap més remei.

La resta de punts són iguals, la persona que ha jugat avisa i la companya o company ha d'estar d'acord amb la seva actuació. Passa a tirar el company o companya.

Guanya qui ha acabat de destapar la tira blava sencera.

Els pregunto si ho han entès, i el demano que pensin la diferència. S'obra un debat del què és millor:

- El millor és canviar un mig i deixar-ne un, perquè si et surt un mig pots treure -diu un.
- L'important és tenir-ne un de cada -comenta un altre.
- Dius passo i treus un mig i poses les què vols -diu una nena.
- Les que vols?- pregunto.
- Les canvis per equivalents -em contesta.
- Posar quarts no val la pena, perquè tens les mateixes possibilitats que surti un quart que un mig -diu un altre nen.

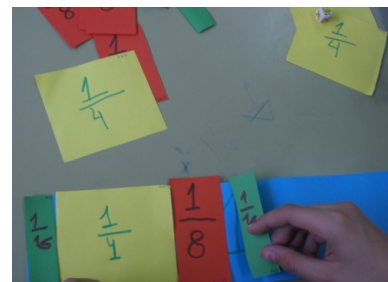
Després d'aquesta petita discussió de quines són les millors estratègies per guanyar, repeteixo que l'objectiu és destapar tota la tira, qui destapa abans guanya el joc.

Vaig donant la volta per la classe, alguns tenen molt clar que cal tenir de totes les fraccions possibles.

- Jo he guanyat dues vegades, no he canviat cap peça - em comenta un nen al meu pas.
- Que t'han sortit dos mitjos seguits? - li pregunto.
- No, m'he esperat, i a la segona m'ha sortit un mig, m'he tornat a esperar i m'ha sortit un mig i he guanyat -em comenta tot esperat.
- Ha tingut molta sort -diu el seu company.
- No, també he arriscat -diu ell convençut.

Continuo fent ronda i m'atura una noia:

- I què passa si no pot tirar ni canviar, perquè tot és petit - diu.
- Que es perd la tirada- contesto
- Veus! -li diu al seu company.



Una noia li comenta a la seva companya:

- Si vols treure una peça n'has de posar d'altres que ocupin el mateix -tot ajudant-se amb les mans sobre el joc assenyalant peces equivalent a un quart.

L'ambient és de joc i ordenat. No he de fer gaire més aclariments, tots van jugant. Observo que hi ha persones que plantegen noves estratègies i proven cada tirada. Per contra hi ha nanos que només repeteixen el primer plantejament sense evolucionar.

Per exemple un nen ha començat canviant un mig per quatre vuitens, i totes les partides les ha repetit de forma similar.

Una vegada que han jugat diverses partides, els reclamo atenció i els demano que girin el full que els he donat de les instruccions dels joc. Hi posin el nom i la data. De títol de l'activitat DESTAPANT i a sota expliquin com han plantejat el joc, què els ha semblat, quines diferències han trobat amb el TAPANT, etc... No he fet preguntes tancades, cada u podia escriure el que li semblés més interessant.

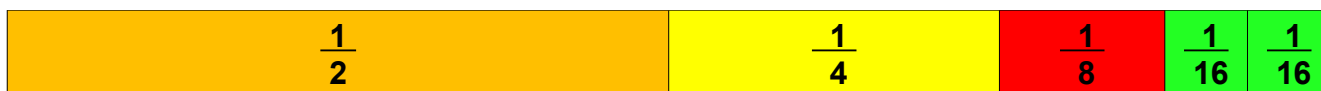
Recull de respostes (transcrites literalment):

- En aquest joc, la meua estratègia ha sigut que si guanyava o empat m'arriscava a aconseguir els dos mitjos, i si anava perdent posava un mig, un quart, un vuitè i dos setzens. M'ha anat bé perquè he guanyat tres vegades i he perdut dues



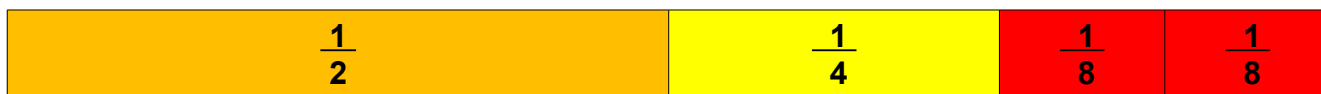
- Jo he jugat amb el meu company i he perdut perquè no hi sabia jugar bé, però me he ho passat bé.
- A mi el joc, m'ha anat molt bé, encara que hem quedat 1 a 1, la meua companya i jo. Per mi la millor jugada posar molts 1/8 i 1/16, encara que tenia que tirar més.
- Jo he fet tot a sorts perquè m'agrada anar a sorts i tinc molta sort. Jo no he guanyat cap partida.
- Jo el que he fet per guanyar ha sigut, primer provar-ho tot, però la millor estratègia ha sigut posar de tot, es a dir:

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{16} \quad \frac{1}{16}$$



La meua opinió, és que aquest joc es molt divertit. Té diversió, i aprens matemàtiques, en aquest cas les fraccions.

- Jo a guanyat 1 vegada i la meua companya unes altres. Jo les he perdut tots menys una.
- A mi aquest joc m'ha agradat, la meua estratègia era canviar 1/2 per 1/4 i dos 1/8 perquè tenia més possibilitats de guanyar però algunes vegades guanyo i altres no. He perdut 3-2 amb el meu company me ho he passat molt bé.

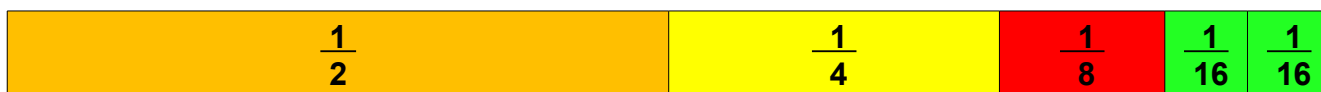
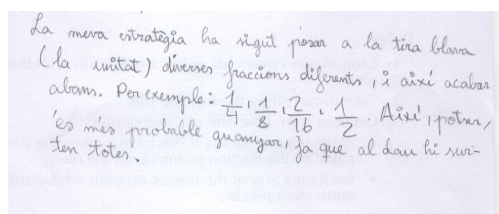


- Jo de vegades m'arriscava però sempre acabava amb la mateixa jugada.
- Avui m'ho he passat molt bé ja que he guanyat la partida al meu company. Com que jo m'he fet un embolic, al principi, només hem pogut jugar una partida sencera.
- La meua estratègia ha sigut posar a la tira blava (la unitat) diverses fraccions diferents, i així acabar abans. Per exemple:

$$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{16} \quad \frac{1}{2}$$

Així, potser, és més probable guanyar, ja que al dau hi surtin totes.

- En el DESTAPANT he guanyat 2 vegades i la meua companya a perdut per 1 punt. Jo ho he fet a sort ma tocat 1/2 i 1/2
- Jo he guanyat 1 vegada de 3 vegades. La meua estratègia és utilitzar el 1/8 i 1/16, perquè en el dau hi surt 2 vegades 1/8 i 1/16.
- A mi m'ha anat molt bé he guanyat totes les vegades que hem jugat menys una. Pels motius que he guanyat no els sé, perquè ho feia tot a sort, però un motiu, potser era perquè posava de totes les peces i qualsevol que sortia la podia treure.



- He guanyat 3 cops i el meu company 2, sempre he fet la mateixa jugada OK!!!

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$
---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------

- La meva estratègia quan no em tocava 1/2 canviava un dels 1/2 i posava 1/4, 1/8 i dos 1/16 i l'altre mig el deixava per si em sortia
- A mi m'ha agradat perquè tenia sort per guanyar i perdre, jo he jugat contra un company, hem quedat empats 3 a 3, crec que el meu màxim record va ser a la primera partida era quan vaig treure 1/2 i a la segona tirada també 1/2 i vaig guanyar.
- He guanyat a la meua companya una vegada i ella m'ha guanyat 1 també.
- En aquest joc he jugat amb dos companys. Al principi, he perdut dues vegades però a mesura que he anat avançant, m'he donat compte de que es millor una de cada.

### Observacions

Aquesta activitat, és molt completa, la part de construir el joc, permet treballar i en certa manera construir el pensament de les fraccions, comparar les grandàries, relacionar les equivalències i ordenar les fraccions.

## 5.2.9 - Activitat realitzada el 9 d'abril de 2008 a una classe de 6è de primària.

### Activitat:

#### “Repartim galetes”

Data de la realització de l'activitat	9 d'abril de 2008
Alumnes participants	6è de primària

### Resum de l'activitat

Aquesta activitat tracta de repartir galetes entre diferent número de persones. Es plantegen diverses situacions augmentant el grau de dificultat. Es treballa la part d'una col·lecció, un tot fraccionat i situacions mixtes.

### Materials

Els materials necessaris per realitzar aquesta activitat són:

- Fulls amb cercles que representen galetes.
- Fulls on enganxar les galetes que han estat repartides.
- Tisores, una per alumne/a.
- Tub de cola per enganxar paper.
- Colors per pintar les galetes.
- Llapis



### Temps que ha durat l'activitat

1 sessió

### Pautes per a la realització

1. Els alumnes estan asseguts per parelles, de cara a la pissarra.
2. Presentació de cada activitat i el model de full de treball a realitzar.

### Aspectes que cal tenir en compte

- És una activitat amb un gran embalum de paper.

### Desenvolupament de l'activitat

El nivell d'esverament és força alt. Cal centrar a molts alumnes que estan més pendents del material, dels fulls, de les tisores, i parlant els uns amb els altres. Després de cridar l'atenció a diversos alumnes sembla que l'activitat podrà començar-se.

Presento el primer full on hi ha cercles que representen galetes, així els ho dic. Tot seguit reparteixo un full on es demana que es reparteixin 4 galetes, entre 4 persones.

Alguns alumnes no acaben d'entendre que sigui una situació tan fàcil. Al full hi ha 12 cercles, el faran servir per a un seguit de repartiments. Algunes persones tenen dubtes, els sembla que cal repartir-los tots a la primera.



Després de tornar a explicar un nen, que generalment se'n surt molt bé diu:



- Com que ho hem de repartir entre 4?- tot assenyalant el full dels cercles que estan disposats en tres columnes per 4 files, - seran 3, no?
- Pots retallar les que vulguis, d'aquest full anirem agafant les que volem segons ens demani el repartiment. Pensa que farem diferents situacions de repartir.
- Així que he de retallar 4 galetes i he de posar-ne a cada u?!- diu un alumne fent una cara incrèdula.

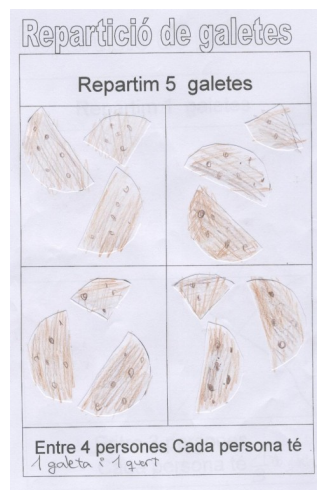
A tothom li sembla força senzill i sense gaire complicacions. Comencen a treballar.

M'adono que una vegada enganxats els cercles que representen galetes poden no diferenciar-se, els demano que pintin els cercles, fluix, com una ombra, per anar una mica ràpid, o bé ressegueixin cada cercle.



Repartim a cada alumne el següent full de treball de titulat: Repartim 5 galetes entre 4 persones. Demano que primer pintin les galetes, només perquè ressalti del full blanc.

- Puc fer la divisió? -em demana una nena que va molt bé en totes les matèries i especialment en matemàtiques.
- Pots fer el que et sembli per resoldre-ho -veig que comença a esborrar i li demano que no esborri res.
- Jo ja sé com ho faré -diu un noi que li costa molt resoldre temes matemàtics o de qualsevol altra àrea.
- Si? què penses fer? -li responc contenta mentre m'hi acosto.
- Repartiré 4 i després faré la meitat -assenyalant amb les tisores el cercle -i després tornaré a tallar per la meitat i un tros per cada un.
- Molt bé -li dic i es concentra a retallar.



Un altre nen s'acosta onestic jo, tot mostrant-me el full amb la feina acabada: havia repartit a dues persones una galeta i mitja i a les altres dues una galeta. Li pregunto si ho troba just i es queda mirant el full. Una nena li diu:

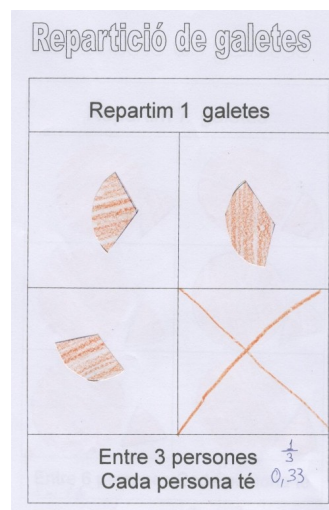
-Pensa que un d'aquest est tu -és un noia que sempre ajuda que els altres avancin, li fa aquesta provocació per activar-lo. El nen se'n torna al seu lloc i continua pensant, finalment fa la meitat de les mitges galetes que tenia i en posa un quart a cada persona.

Passem a repartir el full que ens demana repartir 1 galeta entre 3 persones.

Tots i totes les alumnes continuen treballant. Saben que han de repartir 1 galeta entre 3 persones i els sembla que és un treball de continuïtat. Només quan veuen la dificultat a l'hora de tallar, hi ha alguns comentaris:

- Repartir entre 3 és molt difícil, perquè no es pot fer la meitat -comenta un nen.

Observo que una nena davant la dificultat de tallar un terç el cercle,

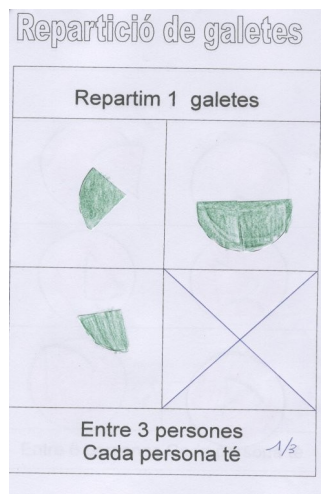


el talla en quatre parts, enganxa una part a cada un dels tres llocs corresponents, amb el quart que li queda el talla en 3 parts (ara ja s'hi veu amb cor), i a sota escriu  $1/4$  i  $1/12$ .

El nen que està al seu costat, separat pel passadís, no sap què posar de manera escrita, i malgrat ha fet bé els tres terços (aproximadament), copia de la nena l'escrit final.

Els vaig repetint que escriguin a sota el que li toca a cada persona. Malgrat aquest requeriment, sembla que el més central, el més important és retallar i enganjar. Fet això hi ha alguns alumnes que s'obliden d'escriure les galetes o els trossos que toquen a cada persona. Quan ho demano ho escriuen.

Un nen mostra el repartiment que ha fet d'1 galeta entre 3 persones. Clarament ha fet la meitat i després en una de les meitats l'ha tallat pel mig, de manera que dues persones obtenen  $1/4$  i l'altra obté  $1/2$ . Tot i fent la reflexió de si és o no just, no se n'adona. El convido a escriure la part que li toca a cada u, i escriu  $1/3$  sense més problema.



Una vegada acabada la repartició d'un terç de galeta, començo a repartir un full que es demana repartir 7 galetes entre 6 persones.

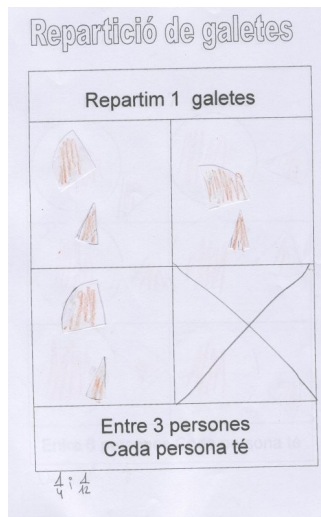
- Ja està molt fàcil: una galeta per cada un i un setè per cada u -diu un nen. Després de preguntar-li de diferents maneres s'adona que s'havia confós i diu - ah! no, entre 6 persones.

- Com és que fas divisions? -pregunto a una nena

- Perquè les divisions diuen la veritat, i així em surt -mentre la companya del davant dibuixa les línies per on tallarà les sisenes parts i diu:

- Un dos tres quatre cinc i sis, veus? ja està.

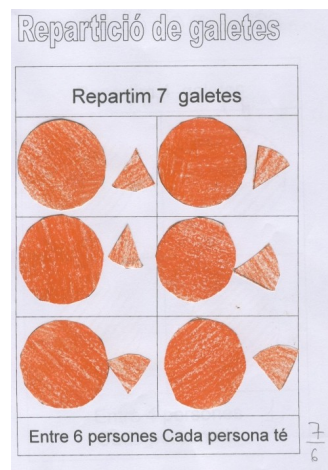
Una vegada acabada aquesta repartició, l'encarregada recull tots els fulls que hem fet. Un altre nen recull els tubs de cola i una nena recull les tisores. Demano que recullin els paperets que hem fet cadascú. Els alumnes i les alumnes van acabant. Tanquem l'activitat, ens acomiadem i marxem.



## Observacions

Tot i que el plantejament de l'activitat és força dirigida, cada alumne/a pren la iniciativa amb la seva pròpia manera d'entendre el repartiment.

- Hi ha alguns alumnes que comencen repartint les galetes senceres que poden i després comencen a repartir les que queden de forma trencada segons el número de persones que han de repartir.
- Hi ha alumnes que posen més èmfasi amb el número de persones que han de repartir i trenquen cada galeta en en parts segons les persones que han de repartir. Així



- fraccionen totes les galetes i reparteixen un tros de cada galeta a cada persona.
- Hi ha algunes persones que prefereixen repartir en mitjos i el que sobri ja en parlarem. Una noia per repartir 1 galeta entre tres persones, ha partit en dues parts i cada mig en dues parts altra vegada, n'ha obtingut un  $1/4$  per cada una de les tres persones, el  $1/4$  que l'hi ha quedat l'ha repartit en tres en un terç i ha escrit que a cada u li ha tocat  $1/4$  i  $1/12$ .
  - Hi ha algunes persones que tenen més seguretat treballant amb decimals, i en cada repartiment fan la divisió i posteriorment reparteixen els trossos. Són alumnes que dominen bé la representació i equivalència entre trencats i decimals.
  - Hi ha un alumne que no “veu” la repartició “injusta” malgrat que les parts que ha fet són notablement diferents. Aquest és el cas un nen que ha repartit 1 galeta entre 3 persones, a una li ha donat mitja galeta i a les altres dues, un quart. Però ell ha escrit  $1/3$  de galeta a cada un.

### Registre dels resultats de l'activitat

	4 galetes entre 4p		5 galetes entre 4p		1galetes entre 3p		7 galetes entre 6p	
	tallat	escrit	tallat	escrit	tallat	escrit	tallat	escrit
1	1G	1 G	2M 1q	1G i 1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	1G i 1/6
2	1G		1G 1q		1 Terç		1G 1Sisè	
3	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	1G i 1/6
4	1G		2M 1q		1 Terç		1G 1Sisè	
5	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	
6	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	1G i 1/6
7	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4	1q 1/12	1/4 i 1/12	1G 1Sisè	1G i 1/6
8	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4	1 Terç	un ters	1G 1Sisè	1G i un tes
9	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	1G i 1/6
10	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4 5:4=1,25	1 Terç		1G 1Sisè	
11	1G	1G	1G 1q	1G i 1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	1G i 1/6
12	1G		1G 1q		1 q		1G 1Sisè	
13	1G		1G 1q		1 Terç	1/4 i 1/12	1G 1Sisè	
14	1G	1G	1G 1q	1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	
15	1G		1G 1q		1mig 2q	1/3	1G 1Sisè	
16	1G	1/1	1G 1q	4/5	1q 1/12	1/3	1G 1Sisè	7/6
17	1G		1G 1q	1G i 1/4	1 Terç	1/3	1G 1Sisè	1G i 1/7
18	1G		1G 1q		1 q		1G	

### Observacions

Aquesta activitat és una bona eina per treballar les fraccions. De tota manera hi ha hagut força enrenou amb el material: la quantitat paper per retallar potser ha estat massa. El fet que cada alumne/a tingui tots els papers (galetes per retallar) i les fitxes on enganxar les “galetes” una vegada retallades i repartides, és un volum de paper important. Més, si

ensem que el ritme de cada alumne/a és diferent. Tot i que, la majoria de parelles discuteixen abans de tancar cada repartiment. Una vegada entesa la proposta de treball, cada parella segueix el seu propi ritme.

Donat que és un bon treball per fer en grup per afavorir l'intercanvi de parers, tal vegada seria millor disposar les taules en grups de 4, planificar el treball en aquesta direcció i realitzar tot el treball de manera grupal.

5.2.10 - Activitat realitzada l'abril de 2008 a una classe de 6è de primària.

### Activitat:

#### “Repartint rajoles de xocolata entre amics i amigues”

#### Resum de l'activitat

És un applet on es planteja una situació de repartiment d'un número de taules de xocolata entre un número determinats d'amics i amigues.

#### Materials

- Ordinador
- Connexió a internet
- <http://teacherlink.org/content/math/interactive/flash/kidsandcookies/kidcookie.php>

#### Temps que ha durat l'activitat

10 minuts per alumne/a





#### Pautes per a la realització

Explicar el procediment de l'applet tot fent una primera partida conjunta. Anar seguint els passos i aclarint els dubtes.

#### Aspectes que cal tenir en compte

L'activitat es fa individualment, el que permet deixar el temps que cada alumne/a necessiti per fer el tempteig, els càlculs, o aproximacions personals que li vagin millor. Cal crear un clima de tranquil·litat: és igual que falli, la qüestió és que no perdi les ganes d'anar provant.

#### Desenvolupament de l'activitat

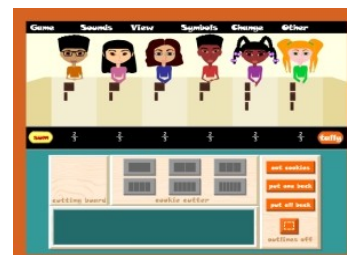
1. Pantalla, només cal entrar.
- 
2. A la segona pantalla es presenten 8 personatges. S'ha de triar entre els personatges un número concret de nois o noies. En la proposta que he realitzat he demanat que triïn un número definit en cada cas.
- 
3. Pantalla, s'ha de triar un número concret de rajoles de xocolata que repartiran entre el grup de persones triades.
- 
4. Pantalla, Es presenten els amics i amigues triades dels grup inicial, i el número de rajoles de xocolata que caldrà repartir entre els nens i nenes. A sota mateix s'hi presenta un taulell per tallar la xocolata. Al posar una rajola de xocolata en aquest taulell l'alumne pot triar amb quantes parts vol tallar, tallar pel mig, amb terços, quarts, cinquens i sisens.
- 



5. Una vegada fetes les reparticions, cal anar posant els trossos a cada un dels nens i nenes que estan a la part superior de la pantalla. En cas que es vulgui repetir una tallada, es poden tornar a posar els trossos a sobre del taulell i repensar el repartiment. Si l'alumne/a ho troba convenient pot tirar enrere l'última repartida o fins i tot reiniciar la jugada.



6. Es pot comprovar “la tallada” que s'ha fet representada per fraccions, i posteriorment si es prem la “suma” s'obté el total que li hem donat a cada persona.



El passi individual permet observar alguns elements que en cas de fer la mateixa activitat de manera grupal és impossible de percebre.

Per altra banda permet a la persona observadora intervenir i ajudar a experimentar amb cada alumna/e i reflexionar sobre cada acció.

D'una manera global, es pot afirmar que als alumnes els és una motivació el fet de “jugar” amb l'ordinador per fer una activitat d'aprenentatge, en aquest cas de matemàtica. La majoria, una vegada explicats els principis bàsics de com s'ha de fer per començar a jugar i quines són les regles que cal seguir per poder jugar, capten ràpidament i comencen.

El nivell de resposta és força correcte. Tots i totes les alumnes excepte una persona es van sentir còmodes al cap d'un moment. A les persones que presentaven un grau de dificultat els rebaixava els plantejaments. Ràpidament anaven descobrint que podien repartir entre dues persones havien de fer la meitat. Nanos que en proves anteriors havien obtingut resultats molt baixos en donar-los l'oportunitat de repetir o anar provant, resolien correctament el repartiment.

Dels 18 alumnes que van resoldre correctament el repartiment, més del 50% van haver de provar o fer el repartiment pel “compte de la vella”, és a dir repartir entre el número de persones totes les rajoles de xocolata. En el cas de repartir entre 4 persones 5 rajoles de xocolata, tallaven totes les rajoles en quatre parts i anaven repartint cada quart a cada personatge. Algunes persones s'adonaven que podien resoldre “fent menys feina”, i demanaven tornar a provar. En aquesta segona oportunitat resolien amb més eficàcia.

Vàries persones al començar a “tallar” ho feien entre el número de rajoles de xocolata, així en el cas de repartir entre 4 persones, 5 rajoles de xocolata, posaven la xocolata a la taula de tallar i cercaven el tall de cinquens. Fins el punt d'haver repartit un cinquè a cada persona i adonar-se que els en sobrava un tros.

Un alumne el que fa és provar de buscar la manera per tallar els trossos suficient per poder repartir igual número de “trossos” a cada personatge. En el cas de repartir 3 rajoles entre 4 persones diu:

-  $4 \times 2$ , 8.....  $4 \times 3$ , 12. Això... -i parteix les 3 rajoles en 4 trossos i els en dona 3 a cada u. A partir d'aquell moment cada tros va passar a ser la unitat i li va costar molt que entengues

eren  $\frac{3}{4}$  els que havia donat a cada u.

A uns 17 alumnes els costa fer el pas de “trossos” al nom fraccionari corresponent. En el cas de repartir 3 rajoles de xocolata entre 2 persones. Sobre la taula de cada persona hi quedaven 3 trossos. A l'intent de forçar que diguessin el nom dels trossos començava una peripècia.

- Què li has donat a cada un? -li pregunto a una noia.
- 3 -em contesta una noia.
- 3 què? - torno a preguntar jo.
- 2 trossos - em respon.
- Quan has agafat una rajola de xocolata com l'has tallada? - li demano.
- Pel mig - em diu.
- Què tenia cada un en la primera repartició?-torno a preguntar.
- Mig - respon.
- I després? -continuo.
- Un - respon.
- Però un a què és igual? - li dic tot arrossegant la rajola de xocolata amb el ratolí i posant-la sobre del tall de meitat.
- Ah! dos trossos -diu.
- Aquests trossos són iguals que aquests altres? - li pregunto, mostrant els sisens.
- No, ah! són dos mitjos -contesta la noia, que no entén perquè li faig tantes preguntes.
- I en total quant li has donat a aquest personatge de les ulleres? -li demano.
- 3, bé, 3... 3 mitjos”, contesta.
- A veure prem a la suma - li suggereixo (apareix una fracció  $\frac{3}{2}$ )- què? et sembla està bé?
- Si - respon amb cara de descoberta.

Aquesta escena es va repetir amb més o menys variacions moltes vegades. Això ens pot fer pensar en la dificultat que representa a alguns alumnes el pas als números fraccionaris. La tendència a cercar la unitat de recompte, fer trossos i que aquests passin a ser la unitat, sembla força general.

Un altre cas que va sortir, amb no tanta freqüència (6 vegades), un cop feta correctament la repartició va ser el cas de repartir entre 6 persones 4 rajoles de xocolata.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{6}$

En total què has donat a cada un?, demano a un noi.

- Haig de sumar? és que no me'n recordo! com es feia? ah! -per resposta, i tot seguit sumava el numeradors per un costat i els denominadors per l'altre: resultat  $\frac{2}{6}$ .

Aleshores jo mostrava amb el ratolí el que eren dos sisens, i s'adonaven immediatament que no podia ser: el que hi havia a la taula de cada persona no es corresponia.

- Fes-ho sense calcular - li proposo.

En aquest punt alguns alumnes arribaven a la conclusió que  $\frac{1}{2}$  era com tres sisens (ens altres casos era jo qui agafava la peça de xocolata que representava  $\frac{1}{2}$  i la sobreposava als sisens de manera que s'adonaven i “descobrien” que eren  $\frac{3}{6}$ ) i, per tant, el total era  $\frac{4}{6}$  que a més es podia simplificar.

En el cas del repartiment de 4 rajoles de xocolata entre 6 persones, hi ha 2 alumnes que escullen els terços, cosa que els facilita la suma posterior.

Dos alumnes més, una vegada han acabat aquesta repartició ( $\frac{1}{2} + \frac{1}{6}$ ) em demanen fer-la altra vegada tot “informant-me” que es podia fer d'una altra manera i opten per fer la partició en terços.

Una alumna abans de començar cada repartiment fa una divisió mental amb decimals em diu en veu alta el resultat i aleshores va directament a fer les particions sota aquesta perspectiva.

### **Observacions**

Aquesta activitat ens permet observar la importància del tempteig en l'aprenentatge. El fet que l'alumne pugui optar per a una opció i, si no li convé al cap d'un moment pot tirar enrere li proporciona informació. En cas que la provatura sigui incorrecta la mateixa repartició li evidencia l'error.

Tot i que les particions són correctes en la majoria de casos es percep una gran dificultat per traspasar al llenguatge de fraccions la "tallada" que s'ha fet. Aquesta dificultat s'agreuja quan els trossos són de diferent grandària, tot i que els han fet ells, presenten dificultats de verbalització.

Al final de l'activitat, on es fa la suma de trossos que s'han repartit a cada persona, la dificultat és realment important. Una majoria molt àmplia a l'hora de sumar han manifestat "no ho se fer" o "això s'ha de sumar però ja no recordo com es fa".

Fer la suma de manera visual, amb el que veuen, també ha costat molt a la majoria d'alumnes.



## 5.2.11- Activitat realitzada l'abril de 2008 a una classe de 6è de primària.

### Activitat: "Cercant l'àvia"

#### Resum de l'activitat

Es tracta d'un applet, una miniaplicació. Es presenten una àvia i un avi, a començar el joc l'àvia gira cua i salta una tanca, cal "endevinar" el numerador del denominador que ens marca.

Aquest applet permet visualitzar sobre la recta numèrica el punt que representa una fracció.

#### Materials

- Ordinador
- Connexió a internet
- <http://www.visualfractions.com/FindGrammy.html>

#### Temps que ha durat l'activitat

11 minuts per alumne

#### Pautes per a la realització

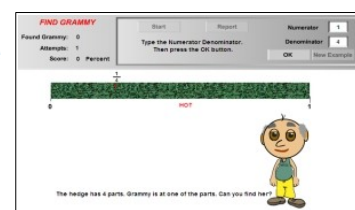
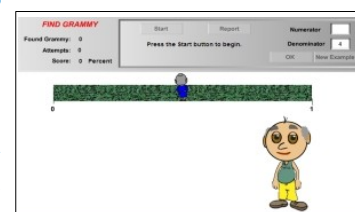
Explicació del joc i fer una partida de prova.

#### Aspectes que cal tenir en compte

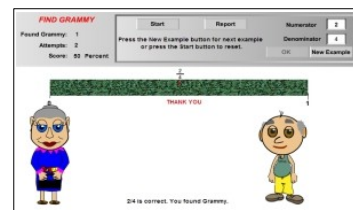
L'applet proposa diferents particions de la unitat aleatòriament. Per tant ens podem trobar que per a alguns alumnes l'activitat resulti més difícil que per a altres, independentment del grau de coneixement de fraccions.

#### Desenvolupament de l'activitat

1. El joc presenta dos personatges, un avi i una àvia. Comença l'activitat amb els dos personatges de cara. Nosaltres juguem amb l'àvia. A la pantalla com podem veure hi ha un rectangle de color verd que representa una tanca arbustiva. Figura que està al darrera dels personatges: és la recta on els alumnes han de situar el punt on s'amaga l'àvia. A cada un dels costats dels rectangle hi ha un zero (a l'esquerra) i un 1 (a la dreta).
2. En el moment en que el nen o la nena prem a la pantalla el lloc on diu "start", la iaia gira cua i es dirigeix cap a la tanca, la salta per un punt concret i queda amagada a l'altra banda. Simultàniament a la dreta superior de la pantalla, hi ha un lloc on s'indica el denominador (les parts en què s'ha dividit el rectangle), cada partida es divideix el rectangle o el tancat arbustiu en un número diferents de parts, de manera aleatòria.



3. La nena o el nen ha de triar quin número pot ser el numerador que indiqui exactament per quin punt ha passat l'àvia. I tot seguit ha de prémer amb el ratolí: OK. Si ha encertat el punt per on ha passat l'àvia, aquesta farà un crit de gràcies per haver-la ajudat. En cas que no s'encerti, queda la fracció proposada marcada sobre la tanca arbustiva i just a sota hi apareix fred o calent per anar ajudant l'alumne/a en el proper intent. Quan hagi fet el canvi de numerador ha de tornar prémer el botó "OK" per comprovar el seu resultat. En cas que el nen o la nena hagi encertat, la iaia apareix alhora que fa un exclamació de gratitud.



### Crònica de l'activitat

Els nens i les nenes van anar passant de manera individual per l'ordinador, on ja estava preparat l'applet per començar a treballar. L'applet no calia explicar-lo gaire, el captaven de seguida. En cas que no fos així els en donava una de prova, i tot seguit feien una expressió de sorpresa i de comprensió. La següent taula mostra d'una manera senzilla un recull de l'activitat. Cal tenir en compte que el número de particions és aleatori i per tant les lletres A;B,C,D,E només ens indiquen primera partició, segona partició,... A la columna corresponent a cada lletra hi ha el número d'intents fins a la resolució de cada partició, fins a trobar el numerador corresponent en cada cas proposat.

	A	B	C	D	E	
1	1	1	2	3	5	2,4
2	1	0	0	0	0	0,2
3	2	1	3			2
4	1	1	1	1	1	1
5	2	1	1	1	1	1,2
6	2	2	2			2
7	2	2	1			1,66
8	2	2	2	2		2
9	0	0	0	0	0	0
10	2	2				2
11	3	3	3			3
12	2	1	1	3		1,75
13	1	4	2	2	2	2,20
14	2	2	1	2		1,75
15	3	1	3	1		2
16	2	1	2	2		1,75
17	2	3	2	1	1	2,20
18	1	1	1	1	2	1,2
19	2	2	2	2		2
20	1	1	1	1	2	1,2
21	1	1	1	1	1	1

De 120 "salts de l'àvia", els alumnes l'han trobada en una mitjana d'1,13 intents.

## Observacions

- Tots els nois i noies van comprendre ràpidament el funcionament de l'activitat. Excepte dos alumnes: un que presenta greus dificultats d'aprenentatge generals , i l'altre, alguns problemes d'aprenentatge amb els quals vam topar al realitzar aquesta activitat.
- La majoria d'alumnes feien servir la meitat com a patró. Algunes persones que no ho feien en la primera elecció d'un numerador i no encertaven, en el segon intent ja ho feien per iniciativa pròpia.
- Com es pot observar a la taula precedent el nivell d'encert és força alt.
- Si el denominador era més alt l'alumnat presentava més dificultats.

## 6- Discussió

### 6.1- Conclusions

1. Els resultats dels i de les alumnes en les proves de Competències Bàsiques (maig 2006) analitzades demostren que els alumnes i les alumnes que acaben la primària presenten greus dificultats en la comprensió i en maneig de les fraccions. Dificultats que fan referència a l'ordenació i a l'equivalència dels nombres trencats.
2. Els resultats dels i de les alumnes en les proves de Competències Bàsiques (maig 2006) mostren un baix nivell dels alumnes i les alumnes de 6è de primària en l'ordenació dels nombres decimals, on sovint fan la relació de "com més dígit té un número més gran és un número", condició que s'acompleix en els nombres naturals però no en els nombres decimals.
3. Els nens i nenes des de petits coneixen les paraules meitat i quart, ens alguns casos terç. Però és una aplicació molt contextualitzada en determinades situacions quotidianes. P.e. la meitat d'un conjunt d'elements... des de parvulari.
4. Les nenes i els nens saben fer la meitat d'un tot, per exemple d'un pastís, però els costa fer la verbalització de les característiques que han de complir les dues parts.
5. La unitat que utilitzem en cada situació és una unitat arbitrària. Aquest aspecte no és té gens en compte en l'aprenentatge dels alumnes de primària. Ans al contrari, es dona per fet que les unitats, les desenes, les centenes.... són veritats absolutes i úniques. Això dificulta notablement l'aprenentatge dels decimals i de les fraccions.
6. Per poder entendre i desenvolupar un aprenentatge real, entenent per real aquell que passa a formar part del saber personal, un aprenentatge significatiu i durador, caldrà fer un ensenyament on l'alumne prengui el protagonisme: sigui el subjecte actiu del seu aprenentatge. Aquesta observació ja ha estat propugnada des de l'inici del segle passat i demostrada en diversos treballs d'investigació.
7. L'objectiu final de l'Educació Primària respecte l'aprenentatge de les fraccions seria suficientment satisfactori si les nenes i els nens en coneguessin l'ordenació i l'equivalència.
8. L'aprenentatge de les operacions amb fraccions, suma i resta de fraccions, no s'hauria de fer a primària, a no ser que els nens i nenes les descobrissin mitjançant el joc o la utilització de recursos materials. En les proves de Competències Bàsiques, tant en les proves similars realitzades el novembre de 2007, com en les mateixes activitats descrites en capítol de Resultats, s'ha pogut observar que els resultats són realment deficientes si prenem com a objectius que els i les alumnes a final de l'etapa de Primària han de ser capaços i capaces de saber resoldre situacions realitzant sumes o restes de trencats. Així, en l'apartat que fa referència a les proves de Competències Bàsiques en l'activitat 2, de comparació i d'ordenació en el cas de  $1/2$  i  $2/4$ , només el 38% conclouen que han de posar el signe igual. En tot aquest exercici es demostra que el nivell és baix tant pel que fa a l'ordenació de números decimals

com dels números trencats.

9. Per a la iniciació de les fraccions cal treballar amb recursos manejables, partint de materials propers i senzills d'utilitzar (fulls de paper, plastilina,...)
10. Materials de jocs de construcció que poden ser parts "enteres" i conjunts d'elements simultàniament, són materials idonis per a l'aprenentatge de fraccions.
11. Repartint conjunts d'elements, fent meitats, on la "unitització" pren una especial rellevància. Ja que no comptem les part com a iguals, en un sentit estrictament físic, sinó que ho repartim a partir d'una determinada característica.
12. Per ensenyar fraccions no es pot partir de la representació gràfica, ja que la representació per si mateixa és prou difícil, abans s'han de treballar suficientment la manipulació de materials i se n'han d'extreure conclusions.

## 6.2 - Implicacions per a l'ensenyament de les fraccions

Aspectes que considero que cal tenir en compte en el procés d'ensenyament- aprenentatge en les edats de cicle mitjà i superior:

- Els nens i nenes han de trencar, fer parts, partir i repartir conjunts amb materials.
- Les nenes i els nens han de concloure quines característiques han de complir les PARTS del TOT per ser fraccions.
- Cal que els i les alumnes puguin dir, contestar el que els sembla correcte i cal que malgrat la resposta sigui la bestiesa més gran i fins i tot ens descol·loqui, puguin expressar el perquè de la resposta. Cal contenir la resta de l'alumnat perquè no faci una actitud de riota o de menyspreu, ja que podria trencar-se per sempre més l'agosarament que es necessita per aventurar una resposta en públic (sigui en gran o petit grup).
- Cal que els i les alumnes treballin en grup, que investiguin i provin. És important que els grups siguin de tres a quatre persones, per no caure al perill que algun membre s'emmandreixi.
- Els primers números fraccionaris que han de treballar han de ser la meitat, la meitat de la meitat (la quarta part), i anar partint per meitats i fer reflexions sobre la relació entre aquestes fraccions. Després es pot entrar als terços i finalment als cinquens.
- Cal que l'alumne/a hi jugui i entengui les relacions entre les diferents parts per poder anar construint el seu propi coneixement sobre les fraccions. Per tal que arribi a conclusions pròpies, com l'equivalència i l'ordenació de les fraccions.
- Les nenes i nens han de saber ordenar els nombres fraccionaris i entendre'n les equivalències abans d'entrar a fer operacions.

- Per poder relacionar i ordenar els nombres fraccionaris i els nombres decimals en la recta numèrica, cal que l'alumne/a hi reflexioni, això requereix un cert temps de manipulació i joc. Si no s'ha assegurat que els alumnes han assolit aquest pas, és del tot contraproduent entrar en la "mecanització" de les operacions.
  
- Hi ha applets interessants, com els que s'han treballat amb nens i nenes en aquest estudi, o d'altres que ens proposem treballar de manera simulada on el tempteig, la provatura i l'estimació tenen un valor afegit que de vegades els materials manipulatius no presenten.

### 6.3- Propostes de millora

Juntament amb les pautes proposades per a l'ensenyament de les fraccions, crec que cal fer altres reflexions sobre punts que incideixen en l'ensenyament de les matemàtiques.

#### 6.3.1- Sobre com ensenyar matemàtiques

Els currículums que actualment són vigents, tenen una perspectiva competencial, això vol dir que d'alguna manera pretenen un enfoc on els nens i nenes siguin els protagonistes del seu propi aprenentatge. Així, la manipulació de materials, la proposta directa o indirecta de recursos de tota mena i la relació amb la vida quotidiana i les matemàtiques, ens porten a un escenari realment nou.

Comparteixo en gran mesura el nou currículum. Però m'agradaria apuntar alguns punts que poden igualar aquest nou plantejament. La qüestió més rellevant seria, des del meu punt de vista, que caldria haver esporgat generosament els continguts que de manera directa o implícita figuren dins els currículums actuals.

En aquest sentit, en el tema de les fraccions a primària, com s'ha anat exposant en aquest estudi, cal fer un rebaix important de continguts. Pel que fa les operacions.

Al marge de tots els punts esmentats en aquest mateix document, com són el plantejament de la formació del professorat, el concepte social de les matemàtiques... hi ha un punt en què vull fer especial referència que exposo als dos paràgrafs següents:

1. Possiblement els nous currículums són en molts aspectes davanters, és a dir va per davant en molts casos de la dinàmica educativa que avui tenim a les aules. Aquest aspecte per si mateix podria tenir un risc: si el professorat no entén la importància d'aquests nous plantejaments, si no se'ls fa seus, el nivell d'èxit pot ser molt inferior al desitjable. Això vol dir que cal una formació, reflexió, i assoliment d'unes altres maneres d'ensenyar.
2. Per altre costat, la base de l'educació ha recaigut, podríem dir, des de sempre en els llibres de text. El professorat utilitza el llibre de text com a vertebració dels coneixements, com una programació que li dóna confiança i seguretat en la seva feina. Aquesta manera és avui per avui una forma molt majoritària d'organitzar els itineraris curriculars en els centres educatius. Gairebé no hi ha centres que no utilitzin llibres de text. Així és com, les editorials tenen un pes vital en l'educació del país. En elles recau el que s'ensenyava i sovint el com hi queda implícit. Les editorials construeixen els llibres en base a la legislació, i el que entenen que hi dicta. Caldria, si més no; tenir molta cura a l'hora de la interpretació dels nous currículums.

#### 6.3.2- Sobre l'entorn pròxim de les nenes i els nens

En un primer lloc és un fet que les matemàtiques es perceben socialment com una part de l'estudi obligatori que cal fer per treure's un determinat títol.

Sovint ens trobem persones adultes que davant d'una possibilitat de càlcul, o qualsevol tema que els sembla que es necessita un recurs matemàtic, ràpidament diuen: "és que jo de matemàtiques no en sé", fins el punt que està socialment ben vist que les persones es declarin analfabetes en aquesta matèria.

S'escuden contra allò que no "comprenen" i s'inhibeixen de qualsevol responsabilitat de

resoldre la qüestió.

La nostra societat és una societat poc segura en temes que “semblen matemàtics”, i a més molt poruga per una tradició clara que dicta que la intel·ligència va lligada a la matemàtica. Per tant abans de fer el ridícul, val més no dir res. El fet que socialment estigui acceptat que hi hagi gent “que no els agraden ni saben matemàtiques” és una porta oberta a la renúncia dels nostres alumnes.

Els pares, mares, persones adultes formen part de l'entorn dels nens i nenes són el dels nostres alumnes. Caldria doncs que aquestes persones mostressin cert interès, i relacionessin les matemàtiques amb la seva vida quotidiana. És necessari una bona comprensió en les edats primerenques per afavorir-ne l'aprenentatge a la mainada. El paper que juguen aquests referents, les persones adultes, sol ser determinant.

En les primeres edats, al parvulari i al cicle inicial, hi ha una insistència en l'aprenentatge que sovint és joc, puzles de números, jocs de figures geomètriques, ordenació de peces, jocs de construccions,... Els pares, mares o persones tutores practiquen de manera lúdica l'aprenentatge dels nens i nenes. És al tornar del cicle inicial cap el cicle mitjà que tot és va tornant gris, i els alumnes assumeixen que les matemàtiques són allò pesat que cal saber sense trobar-hi massa sentit, i les famílies els insisteixen que cal saber-se les taules, que cal fer operacions,... L'alumne/a va perdent poc a poc aquells jocs que compartia amb la seva gent gran moltes estones. Els alumnes perceben d'una manera no formal, sense que ningú els ho hagi explicat, que les matemàtiques no serveixen per gaire, que cal saber algunes coses i estudiar-les, sense entendre perquè. I el més greu és que això ho comparteixen en molt casos amb els seus de manera inconscient.

L'escolaritat de molts i moltes alumnes en l'àrea de matemàtica es converteix a partir d'aquests moments en una càrrega que cal suportar: igual que a l'estiu fa calor, a l'escola s'han d'estudiar matemàtiques.

També ens cal afegir que entre la vida quotidiana i la vida escolar existeix una especial dissociació, que és, més àmplia en la matèria de matemàtica. Si no es construeix un pont ferm i segur, per on es pugui anar amunt i avall, anant i tornant entre el que aprenem i el que vivim, de poc ens serviran els anys d'estudi.

Per millorar aquesta situació caldria que les persones responsables de nens i nenes:

- Continuessin jugant amb els nens i nenes com fan les famílies a les edats primerenques.
- Tinguessin una actitud d'aprenentatge positiva davant situacions de resolució matemàtica.
- Admetessin els errors amb alegria, fessin comprovacions per poder tornar a generar noves maneres de resoldre una situació concreta.
- Intentessin veure la part matemàtica del món, des dels actes més evidents, compravenda, com les simetries d'un objecte, com calcular la intersecció de vacances de varies persones,.... fins a d'altres més complexes

### 6.3.3- Possibles millores a mà del Departament d'Educació

#### 6.3.3.1-Sobre els centres escolars a com a lloc de trobada

L'escola a més de ser un centre d'aprenentatge reglat, formal, és també el lloc de referència social dels nens i nenes des de ben petits. També ho és en certa manera dels pares i mares o persones tutores que dia rere dia coincideixen en determinats llocs , entrades i sortides dels centres escolars, algunes reunions de mares i algun pare,...



Aquest és doncs un espai on es pot incidir en fer propostes de millora.

A les primeres edats les mares, els pares o les persones que diàriament s'encarreguen de la cura dels infants, han de situar-se en aquest nou paper de referents d'aprenentatge dels seus i seves. Així, tot el que hem comentat en l'apartat anterior, seria positiu com a proposta de millora incidir-hi de forma institucional.

Fer xerrades i tallers a totes les persones que tenen al seu càrrec nenes i nens, sobre l'aprenentatge de les matemàtiques (possiblement seria bo fer-ho en més d'un àmbit). Aquests tallers haurien de ser participatius i les persones haurien de poder treure's els fantasmes i preguntar sense por, aquells conceptes que els van quedar pendents o borrosos en el seu propi procés d'aprenentatge.

### **6.3.3.2-Sobre l'organització dels centres docents actuals**

Avui ens trobem als centres docents una organització del professorat, pautada per les directrius de catàleg derivades de la LOGSE. Els llocs de treball dels professorat de primària vénen donats per les especialitats sorgides d'aquesta llei, tot i que molt dels professionals que hi ha actualment en els centres vénen d'una ordenació educativa anterior i per la qual cosa hi ha professorat amb especialitat de Matemàtiques i Ciències Naturals, especialitat de Ciències Socials,..... Aquestes especialitats van desaparèixer dels llocs de treball en els centres de primària en el moment en què es van convertir els centres d'Educació General Bàsica en centres d'educació primària. I així, tot el professorat amb especialitats anteriors a la LOGSE, van quedar amb l'especialitat de generalista independentment de la seva formació inicial i dels seus interessos. (Les persones expertes en educació coneixen perfectament la importància que tenen els interessos del professorat en l'aprenentatge del seu alumnat).

En el moment de constituir les plantilles de professorat no es té en compte la formació sobre les instrumentals, sobre la formació inicial del professorat de matemàtica, que és el que ens ocupa. Per tant pot donar-se el cas que avui, en molts centres escolars no hi hagi cap persona formada de manera específica en l'ensenyament de les matemàtiques. No ens hauríem d'estranyar, doncs, dels resultats que anem tenint i probablement tindrem, en cas que no posem amb urgència mesures per millorar aquesta situació.

La proposta de millora:

- Fer un pla rigorós (equiparable a la formació inicial d'una especialitat) per formar professionals interessats en l'ensenyament de les matemàtiques.
- El Departament d'Educació hauria de garantir dins els professorat de primària un referent de matemàtica, sigui per formació inicial antiga, o bé per cursos de formació permanents enunciats en el primer punt.

### **6.3.4-Possibles millores a mà del Departament d'Educació- Universitat de Formació del Professorat**

La formació del professorat és responsabilitat de la Universitat, per tant els plans educatius no corresponen al mateix estament que qui té la responsabilitat de l'educació de la població. Seria bo que ambdós àmbits estudiessin com millorar la formació de les persones que han d'impartir l'ensenyament al nostre país.

#### **6.3.4.1- L'ensenyament primari. Formació Inicial**

Per poder impartir l'ensenyament primari la titulació requerida és la possessió del títol universitari de Mestre o Mestra.

Dins aquesta titulació hi ha una sèrie d'especialitzacions:

Mestra/a d'Educació infantil, Mestra/e d'Educació Especial, Mestra/e d'Educació Física, Mestra/e d'Educació Musical, Mestra/e de Llengües Estrangeres i Mestra/e d'Educació Primària.

La formació inicial en l'àrea de matemàtica realitzada per cada una de les especialitats, de manera troncal és:

**Mestra/e d'Educació Infantil:**

Desenvolupament del Pensament Matemàtic i Didàctic, una assignatura semestral de 2n curs 2n semestre de 10 crèdits amb un total de 250 hores, 35h de treball dirigit, 115h de treball autònom de l'alumnat i 100 hores presencials.

**Mestra/e d'Educació Primària:**

Didàctica de la matemàtica I, una assignatura semestral de 2n curs 1r semestre de 6 crèdits amb un total de 150 hores, 30h de treball dirigit, 70h de treball autònom de l'alumnat i 50 hores presencials.

Didàctica de la matemàtica II, una assignatura semestral de 2n curs 2n semestre de 6 crèdits amb un total de 150 hores, 30h de treball dirigit, 70h de treball autònom de l'alumnat i 50 hores presencials.

**Mestra/e d'Educació Física:**

Didàctica de la matemàtica I, una assignatura semestral de 2n curs 1r semestre de 6 crèdits amb un total de 150 hores, 30h de treball dirigit, 70h de treball autònom de l'alumnat i 50 hores presencials.

**Mestra/e d'Educació Musica:**

Didàctica de la matemàtica I, una assignatura semestral de 2n curs 1r semestre de 6 crèdits amb un total de 150 hores, 30h de treball dirigit, 70h de treball autònom de l'alumnat i 50 hores presencials.

**Mestra/e de Llengua Estrangera:**

Didàctica de la matemàtica I, una assignatura semestral de 2n curs 1r semestre de 6 crèdits amb un total de 150 hores, 30h de treball dirigit, 70h de treball autònom de l'alumnat i 50 hores presencials..

**Mestra/e d'Educació Especial:**

Dins la preparació de professorat d'Educació especial no hi figura cap crèdit de matemàtica en el programa obligatori. En cas que l'alumnat vulgui, pot fer una optativa sobre la diversitat.

La capacitat per impartir àrees o especialitats es mostra en la gràfica següent, on a la columna esquerra hi ha les diferents titulacions que es poden obtenir a les universitats de formació del professorat. A la fila superior hi ha les etapes educatives i les àrees que es poden desenvolupar com a ensenyants als centres d'Educació infantil i primària.

	E Infantil	E Especial	E Física	E Musical	L Estrangera	E Primària
Mestra/e d'Educació infantil						
Mestra/e d'Educació Especial						
Mestra/e d'Educació Física						
Mestra/e d'Educació Musical						
Mestra/e de Llengües Estrangeres						
Mestra/e d'Educació Primària						

Com podem observar en la graella, el professorat que ha adquirit qualsevol titulació excepte la de Mestre/a de primària, pot impartir docència a l'etapa de primària a totes les assignatures restants que no figuren com especialitat. És a dir, totes les titulacions permeten impartir les matemàtiques de 1r a 6è de Primària.

Tot seguit exposo el catàleg de llocs d'un Col·legi Educació Infantil i Primària, CEIP, tipus una línia, una classe per cada nivell i d'un CEIP de dues línies, dues classes per cada nivell.

CEIP d'una línia, amb un horari de 6 hores diàries a primària i 5 a infantil.

3 grups de ràtio més gran o igual a 20 alumnes per classe infantil: P3, P4, P5.

6 grups de ràtio més gran o igual a 20 alumnes per classe de primària: 1r, 2n, 3r, 4t, 5è, 6è.

	n. d'aules	Número de mestres
E Infantil	3	4
E Especial	6	1
E Física		1
E Musical		1
L Estrangera		1
E Primària		8,5
Total	9	16,5

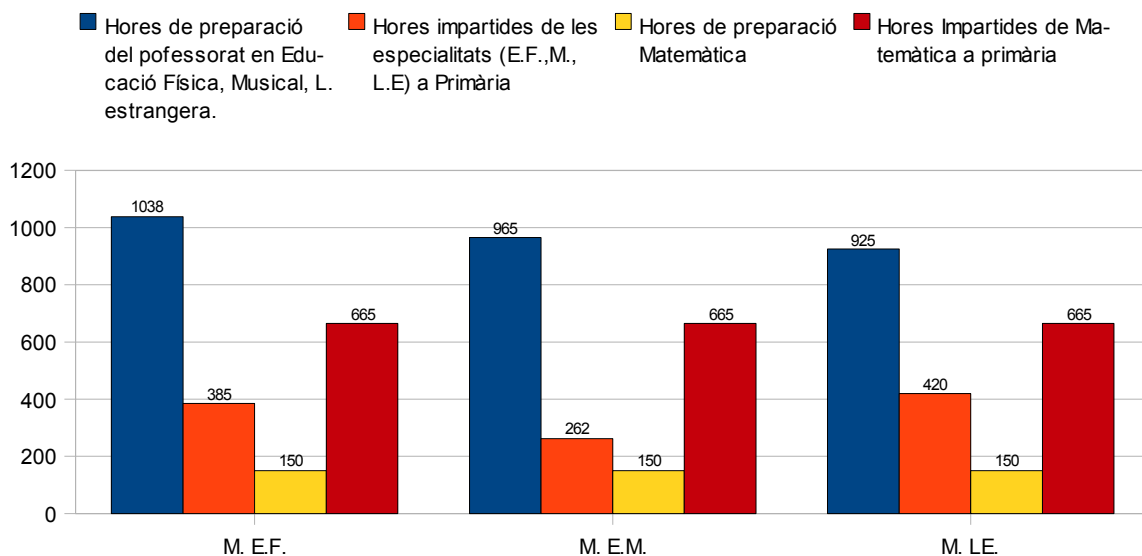
CEIP de dues línies, amb un horari de 6 hores diàries a primària i 5 a infantil.

6 grups de ràtio més gran o igual a 20 alumnes per classe infantil: P3, P4, P5.

12 grups de ràtio més gran o igual a 20 alumnes per classe de primària: 1r, 2n, 3r, 4t, 5è, 6è.

	n. d'aules	Número de mestres
E Infantil	6	8
E Especial	12	2
E Física		2
E Musical		1
L Estrangera		2
E Primària		15
Total	18	30

Tot i que a priori es podria considerar que l'àrea de matemàtica queda de manera exclusiva per al professorat de l'especialitat de primària, cal pensar que les responsabilitats de cada mestre o mestra fan que l'horari en quedi afectat. Per pocs càlculs que es facin s'arriba ràpidament a la conclusió que en la majoria d'escoles la matèria de matemàtica l'ha d'impartir mestres d'altres especialitats que, per altra banda, hi estan capacitats.



Al gràfic es compara les hores invertides en cada una de les especialitats de la titulació de mestra o mestre tot comparant-les amb les hores de desenvolupament curricular. Així mateix es comparen les hores de preparació de didàctica de la matemàtica i les hores de desenvolupament curricular de matemàtiques.

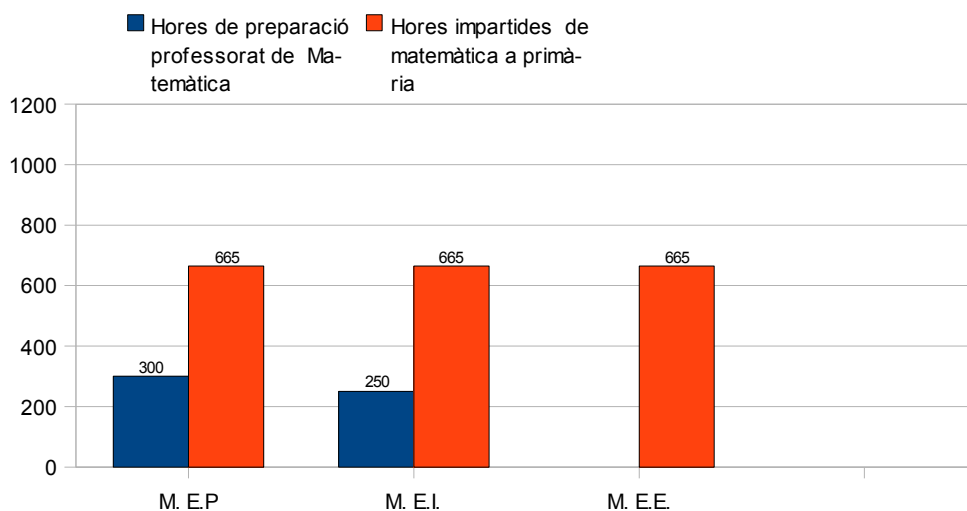
Podem observar que per preparar-se per ser mestre o mestra d'Educació Física l'estudiant inverteix 1038 hores per posteriorment desenvolupar un currículum de 385h a l'escola.

Mentre que la mateixa persona s'haurà preparat només 150h per poder desenvolupar un currículum de 665h de matemàtica.

Així mateix una persona que vulgui obtenir la titulació de mestre o mestra especialista d'Educació Musical, s'haurà de preparar 965h per desenvolupar les classes de l'especialitat que al currículum de primària són 262h. Aquesta mateixa persona haurà fet 150 hores de didàctica de la matemàtica i podrà desenvolupar un currículum de 665h.

Finalment, una persona que hagi estudiat per ser especialista de Llengua Estrangera a primària haurà realitzat 925h de preparació per desenvolupar un currículum de 420h. Mentre que, igual que els dos casos anteriors, només haurà fet 150h de didàctica de la matemàtica per desenvolupar 665h del currículum de matemàtica a l'etapa d'educació primària.

En aquesta gràfica podem observar la preparació per ser mestra o mestre de Primària, la



preparació de matemàtica és de 300h (la més alta de totes les especialitats) per impartir 665h (més del doble).

Els professorat d'Educació Infantil es prepara 250h en didàctica de les matemàtiques per impartir a parvulari, però igualment aquesta titulació capacita a la persona que l'obté a desenvolupar les 665h de matemàtica de l'etapa de l'educació primària.

### Observacions

- Si fem una comparació de les hores de formació inicial en les especialitats de Música, Educació Física i Llengua Estrangera podem observar que la quantitat d'hores de formació són entre el doble i el triple de les hores curriculars que cal desenvolupar a l'ensenyament primari.
- Si es considerés en la mateixa importància la matèria de matemàtica que qualsevol de les matèries de Música, Educació Física i Llengua Estrangera les hores de preparació haurien de ser de l'ordre de 1760 hores de formació pel cap baix.
- L'ensenyament de les matemàtiques l'han de fer professionals que en el millor dels casos, han fet la meitat d'hores que indica en el currículum oficial. Les altres tres especialitats n'hauran fet una quarta part, sempre fent comptes generosos, mentre que educació especial no haurà fet cap hora de formació de l'ensenyament i la didàctica de les matemàtiques.
- Cal també posar sobre la taula que el nivell acadèmic de l'alumnat al moment d'accedir a la universitat no té perquè ser un nivell òptim. Ans el contrari, la formació que es requereix per accedir a la universitat no garanteix uns estudis de gran nivell matemàtic, ja que l'itinerari formatiu pot haver estat exclusivament humanístic.

En la formació inicial al nostre país s'hauria de fer un replantejament seriós. Actualment, els resultats de l'alumnat català encara es veuen afectats pel professorat de titulació antiga, professorat de l'antiga EGB en l'especialitat de Matemàtica i Ciències Naturals. Lògicament aquest professorat estava més preparat o, si més no, feia una tria pel que es pot assegurar que tenia un cert interès per l'àrea de les matemàtiques. Així a mesura que les noves promocions es vagin incorporant a l'escola, l'interès per l'ensenyament de les matemàtiques pot patir encara més davallada.

Seria molt important que l'autoritat competent prengués nota dels resultats de l'informe PISA i es plantegés un canvi en els itineraris de formació inicial del professorat de primària.

#### **6.3.4.2- L'ensenyament primari. Formació Permanent**

Dins dels plans de Formació Permanent que curs rere curs ofereix el Departament d'Educació, caldria que hi hagués un pla específic d'ensenyament de les matemàtiques. En aquests cursos s'haurien de plantejar formació matemàtica pròpiament dita i formació en didàctica de la matemàtica per a l'etapa educativa de Primària. De manera que el professorat, tingui les especialitats que tingui, si ha d'impartir la matèria de matemàtica tingui els coneixements i disposi dels recursos necessaris.

#### **Nota sobre l'ensenyament secundari obligatori**

Només una petita referència a l'ensenyament secundari obligatori. En aquesta etapa educativa, les persones professionals que han de desenvolupar l'ensenyament poden tenir, en el millor dels casos, un nivell acadèmic suficient, però l'altre vessant de l'ensenyament és realment pobre.

En el procés d'ensenyament- aprenentatge hi ha dues potes, una el què, i l'altra el com. En la secundària, la formació inicial de la didàctica no està garantida avui per avui. També en aquesta etapa probablement caldria dibuixar un pla de formació de didàctica de les matemàtiques per a tot el professorat que ha de desenvolupar aquesta matèria.

## 7- Bibliografia

### Llibres

- Alsina, C. (1995). Ensenyar Matemàtiques. Graó, Barcelona
- Alan H. Schoenfeld Elizabeth and Edward Conner Professor of Education, Graduate School, University California. Berkeley, CA 94720-1670, USA
- Aubanell Pou, Anton. Llicència d'estudis curs 2005-2006. Recursos materials i activitats experimentals en l'educació matemàtica a secundària
- Barba Uriach, Carme, Llicència d'estudis curs 2004-2005. De les estratègies informals a les eficients per al càlcul: concreció de propostes per a un aprenentatge del càlcul més eficaç
- Batlle Agell, Isabel i altres, 1995. Matemàtiques a la carta. Institut de Ciències de l'Educació
- Burns, Marilyn. Math 2001. Solutions publications sausalita. Lessons for extending fractions, grade 5 Teaching Arithmetics
- Burns, Marilyn. Math 2003. Solutions publications sausalita. Lessons for introducing fractions, grades 4-5 Teaching Arithmetic
- Codina, Roser (coordinació), Publicacions i edicions Universitat de Barcelona. Matemàtiques i la seva didàctica
- Consell d'Avaluació del Sistema Educatiu, Departament d'Educació. Relació de Competències Bàsiques
- Departament d'Educació, Informe: Anàlisi dels resultats d'un centre Competències Bàsiques, Educació Primària. Mostra: Tot Catalunya Resultats: 2004/05 i 2005/06
- De Puelles Benítez, Manuel, El Periódico de Catalunya, 20-5-2008. El dèficit en la formació del professorat perjudica l'educació
- Fornals Sánchez, Pura, Llicència d'estudis curs 2006-2007. Altres materials per a l'aula de matemàtiques a secundària: Reptes i jocs
- Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació, Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, Documents Marc Conceptual de l'educació Primària 2007
- Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació. Anàlisi de resultats i orientacions per a la millora Competències Bàsiques Educació Secundària Obligatòria, Primer cicle Proves d'avaluació- Àmbit matemàtic, curs 2005-2006
- Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació. Anàlisi de resultats i orientacions per a la millora Competències Bàsiques Educació Primària, Proves d'avaluació- Àmbit matemàtic, curs 2005-2006
- Ginjaume Duran, Dolors. Llicència d'estudis curs 2006-2007. Matemàtiques quotidianes
- Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació. 09 Documents Marc Conceptual per a l'avaluació PISA 2006

- Linares Ciscar, Salvador y Sánchez García, Ma Victoria 1988. Fracciones 4 Colección Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Ed. Síntesis
- Litwiller, Bonnie & Bright, George and others, Year book 2002 NCTM, Making Sense of fractions, Ratios, and Proporcions
- Pozo, Juan Ignacio, 1989. Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata S.A.
- P. Steffe, Leslie and others, 1996. Theories of mathematical learning. Ed. Lawrence Erlbaum Associates
- Richards W. Copeland, 1979. How children learn mathematics. Teaching implications of Piaget's research. Earlier editions
- Torra Bitlloch, Montserrat. Llicència d'estudis curs 2001-2002. Vies per conduir l'àrea de matemàtiques del contingut a les competències
- Trafton, Paul R. & Thiessen, Diane 1999. Learning through probems. Ed. Muze
- The National Council of Teachers of Mathematics, 2000. Principios y Estándares para la educación matemática. Ed. Proyecto Sur ediciones

### Articles

- Busquets i Prat, Dolors, 1992. Sexisme i matemàtica. Persperctiva escolar
- Corbalán, Fernando, Març 2008. Matemáticas de la vida misma. Aula
- Carbonell, Jaume 1992. La mort del mestre o els triomf de l'especialista. Perspectiva escolar
- Chamorro, M. del Carmen. 2007. De la comparació a la mesura i els seus costos cognitius associats. Perspectiva escolar
- Canals, M. Antònia. 2007. La mesura a infantil. Perspectiva escolar
- Fundació Jaume Bofill, L'Estat de l'Educació a Catalunya 2006-2007, Dossier: Informe-Anuari
- Goñi Zabala, Jesús Mari. Sobre gran parte del currícula de Matemáticas pero nadie se atreve a hacer cambios. Cuadernos de pedagogia.36, 2008
- Hough, Sue and other, 2007. Realistic mathematics education. Mathematics teaching
- Latham, Dorothy, 2007. Using structured apparatus. Mathematics teaching
- Navarro, Vicenç, 2005. Catalunya és un dels països en el qual la variable classe social té més impacte en els resultats del PSA. Periódico de Catalunya
- Siemon, Dianne RMIT university (Bundoora), Vic. Partitioning- The missing link in building fractions knowledge and confidence
- Stephenson, Paul 2007. The Cuisenaire product finder. Mathematics teaching

### Pàgines Web

- Cercant l'àvia  
<http://www.visualfractions.com/FindGrammy.html>



- Communicating about Mathematics Using Games: Playing Fraction Track  
<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap5/5.1/index.htm>
- Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu  
<http://www.gencat.net/educacio/csda/index.htm>
- Definitions and Selection of Competencies (DeSeCo)  
[http://www.oecd.org/document/17/0,3343,en\\_2649\\_201185\\_26](http://www.oecd.org/document/17/0,3343,en_2649_201185_26)
- Diccionari de la llengua catalana, Institut d'Estudis Catalans  
<http://dlc.iec.cat/>
- Diccionari Traductor Català-Anglès  
<http://www.catalandictionary.org/catala/>
- Educació primària Decret 142/2007 DOGC núm.4915  
[http://www.xtec.cat/estudis/primaria/06\\_curriculum\\_2007/matematiques\\_pri.pdf](http://www.xtec.cat/estudis/primaria/06_curriculum_2007/matematiques_pri.pdf)
- Enciclopèdia Catalana  
<http://www.enciclopedia.cat/>
- Ensenyaments de Mestre/a  
<http://www.ub.es/fprofessorat/>
- Entreteniments matemàtics  
<http://www.xtec.es/~rbernau1/>
- Gabinet de materials i de recerca per a la matemàtica a l'escola  
<http://gamar.udg.es/>
- González maján, Paco. Departament de Matemàtiques, significats de fracció  
<http://www.xtec.net/~fgonzal2/proporcionalitat/>
- Joc de fraccions  
<http://www.funbrain.com/fract/index.html>
- Mercat dels problemes (Grup perímetre)  
<http://www.xtec.es/entitats/perimetre/3jornades/problem.htm>
- National Council of teachers of mathematics  
<http://www.nctm.org/>      <http://standards.nctm.org/>
- PISA and the definition of key competencies  
<http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>
- Ponències i tallers  
<http://www.xtec.es/sgfp/matematica/inici.htm>
- Programme for international student assessment  
[http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en\\_32252351\\_32235731\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.htm](http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1_1,00.htm)
- Quadern sobre política educativa



- <http://www.noucycle.org/font/?p=34>
- Real Academia de la Lengua Española  
<http://www.rae.es/rae.html>
- Repartint galetes i xocolata  
<http://teacherlink.org/content/math/interactive/flash/kidsandcookies/kidcookie.php>
- Visual math learning  
[http://www.visualmathlearning.com/pre\\_algebra/chapter\\_9/chap\\_9.htm](http://www.visualmathlearning.com/pre_algebra/chapter_9/chap_9.htm)
- Wikipèdia  
<http://ca.wikipedia.org/wiki/Portada>
- Xarxa de Competències Bàsiques, del Departament d'Educació  
[http://phobos.xtec.cat/xarxacb/modules.php?name=News&new\\_topic=23](http://phobos.xtec.cat/xarxacb/modules.php?name=News&new_topic=23)