

La resolució de problemes:
Una eina potent
per treballar les competències
a l'aula de primària.
Ús de les TAC en la resolució de problemes

Consol Anguila Donat

CEIP Puig d'Arques, Cassà de la Selva

Supervisor: Àngel Alsina Pastells

Universitat de Girona. Facultat d'Educació i Psicologia.

Departament de Didàctiques Específiques.

Àrea de Didàctica de la matemàtica.

Memòria de la llicència d'estudi retribuïda corresponent al
curs 2008-2009 en l'especialitat de Matemàtiques

INDEX

INDEX	2
0. INTRODUCCIÓ	3
1. Definició del problema, preguntes d'investigació i objectius.	5
2. Marc teòric de referència.....	8
2.1. La resolució de problemes com a procés per a la construcció de coneixement matemàtic.	8
2.2. Com intervé la resolució de problemes en l'aprenentatge de la Competència Matemàtica?	12
3. Per què l'ús de les TAC en la resolució de problemes	18
4. En quina mesura influeix la metodologia i el paper del mestre?	21
5. Metodologia.....	25
5.1. Qüestions preliminars: ARC CercaMat.	26
5.2. Presentació dels materials.	29
5.3. Mostra	36
5.4. Disseny i procediment	38
6. Resultats	44
6.1. Treball de camp	44
6.2. Resultats dels objectius 2, 3 : Intervencions a l'aula.....	46
6.3. Resultats de l'objectiu 4:	100
7. Conclusions.....	105
8. Bibliografia	108
9. Annexos	111

0. INTRODUCCIÓ

Aquesta llicència d' estudis , Modalitat A, s'ha treballat en equip format per tres persones integrants del grup de Matemàtiques de l'ICE de la UdG.

Després d'haver rebut i impartit cursos de Pràctica Reflexiva aplicada a la resolució de problemes a on s'han posat de manifest diverses inquietuds davant les expectatives del nou currículum, hem volgut reflexionar sobre la pràctica educativa i estudiar la potencialitat de la resolució de problemes a l'hora de treballar les competències bàsiques. La anàlisi i la reflexió, sovint activitats individuals, es poden potenciar notablement quan després es contrasten amb altres docents.

Partirem de la pràctica a l'aula, és a dir: Analitzarem problemes que ja es treballen i estudiarem com es poden adequar per tal de promoure el pensament crític dels alumnes, quins processos es desenvolupen i quines estratègies s'utilitzen en la seva resolució. quines connexions s'estableixen entre els diferents blocs de la matemàtica o en altres àrees per així prendre consciència de les competències que s'hi treballen, tant la competència matemàtica com les altres competències bàsiques.

El material que s'ha elaborat pot ser un referent per a d'altres docents que els ajudi a seleccionar i utilitzar materials per treballar el nou currículum de matemàtiques.

Dins el mateix projecte ens comprometem a treballar d'acord a les línies del PJ8 "Inici de la posada en marxa d'un recobriment multimodal del currículum de matemàtiques de l' Educació no universitària" del Pla de treball del CREAMat de l'any 2007/08, concretament en les categories següents: enllaços interdisciplinars, contextos i aplicacions a la vida quotidiana, ús de les TAC i recursos específics per a treballar amb alumnes nouvinguts. El treball en equip ens permetrà fer part del recobriment del nou currículum de matemàtiques d'una manera més exhaustiva.

El nostre treball s'ha estructurat a partir de les següents hipòtesis:

1. La resolució de problemes compromet activament l'alumnat i per tant li serveix per establir connexions i relacionar coneixements.
2. La comprensió dels processos cognitius i emocionals tenen un paper rellevant en el procés d'ensenyament/aprenentatge de les matemàtiques.
3. L'ús de les TAC potencia i facilita la comprensió i per tant ajuden a l'adquisició de la competència matemàtica a més de les altres competències.

El nostre treball ha constatat de :

- Recollir problemes matemàtics.
- Analitzar els problemes tenint en compte el nivell de riquesa competencial.
- Adequar els problemes per millorar la seva riquesa competencial; és a dir: contextualitzar-los, establir-ne les connexions, aprenentatge reflexiu...
- Establir pautes d'observació dels processos en la resolució dels problemes .

La metodologia emprada ha estat:

- Portar a la pràctica de l'aula els problemes elaborats, amb els corresponents permisos de la Direcció dels centres.

- Analitzar i implementar l'estructura de la base de dades.
- Contrastar la nostra hipòtesi i extreure les conclusions a través de la reflexió sobre la pràctica.
- Elaborar un banc de problemes amb el suport de treball per adquirir les competències matemàtiques que abastin el recobriment del currículum.
- Fer la difusió des del web del CREAMat:

<http://phobos.xtec.cat/creamat/cercamat>

Al llarg del present treball hem comptat amb la col·laboració de moltes persones a les quals vull expressar el meu agraïment:

Al professorat dels centres, sense els quals no hauria estat possible la posada en pràctica dels diferents problemes a l'aula.

Als meus companys d'equip, la Núria i en Josep Maria pels moments tant bons i enriquidors que hem passat junts.

A tot l'equip del CREAMat per haver comptat amb nosaltres i amb la nostra col·laboració pel projecte ARC CercaMat, per les facilitats i el suport que ens han donat en tot moment.

Al nostre tutor, el Dr. Àngel Alsina, pel seu mestratge i per la confiança que ha dipositat en nosaltres.

A la meua família que m'ha ajudat en moments difícils durant l'any de llicència.

I per sobre de tot:

A les nenes i els nens, que em mantenen la il·lusió i les ganes de superació en el treball de cada dia.

A totes i a tots, moltes gràcies.

1. Definició del problema, preguntes d'investigació i objectius.

Els mestres de primària ens trobem davant un munt de noves demandes que provenen tant de l'entrada en vigor del nou currículum com dels canvis que s'han produït a la societat: culturals, tecnològics, econòmics...entre d'altres.

Fent una anàlisi de la situació trobem que:

- La manca de capacitació específica per al treball de la competència matemàtica fa que sovint nosaltres mateixos no ens trobem prou competents en aquesta matèria.

L'àrea de matemàtiques arrossega una manca d'interès per a la seva millora que prové, moltes vegades, de l'experiència personal que molts mestres han tingut en matèria educativa. Aquest és un fet que hem pogut constatar en cursos de Pràctica Reflexiva en què hem participat com a formadors/res. Aquesta llicència ens permetrà fer un estudi exhaustiu del nou currículum i compartir, en els equips, tant allò que sabem com el que anem coneixen per tal d'incorporar canvis metodològics per a la millora de l'ensenyament- aprenentatge de les matemàtiques.

- Al voltant del 30% dels alumnes acaben l'escolaritat obligatòria sense tenir, al menys oficialment, aquelles competències que els farà possible seguir amb èxit el seu camí professional o acadèmic.

Aquestes són dades corresponents a l'any 2006, publicades pel Ministeri d'Educació i recollides al número monogràfic de la revista "Papers d'economia espanyola" dedicat a l'educació a l'Estat espanyol.

Intuïm, en els mestres de primària, la creença que el rendiment de l'alumnat no és proporcional a la dedicació esmerçada.

La igualtat formal de l'escolarització no és suficient per a fer de l'escola una escola justa (Dubet, 2005).

- L'aplicació del nou currículum planteja al professorat uns canvis en la seva tasca docent.

Convé buscar els punts coincidents entre el que ja coneixíem i teníem en compte a l'hora de programar, i el nou currículum. Serà necessari destacar-ne les principals aportacions per poder-les incorporar al nostre treball a l'aula. Però a més, perquè el canvi tingui efectivitat, cal que aquest sigui desitjat i decidit conscientment pel mestre.

Com diu Hargreaves (2001):

En materia de educación, a pesar de que los políticos legislen:

si el maestro no lo puede hacer; no se puede hacer;

si el maestro no sabe cómo hacerlo o no se siente seguro, no se puede hacer;

si el maestro no está dispuesto a hacerlo, no se puede hacer

y si el maestro tiene que hacer demasiadas cosas, no se puede hacer.

De les paraules d'aquest autor es dedueix una idea força compartida: el responsable últim de l'èxit o del fracàs de l'aplicació d'un nou currículum és el mestre. Per això:

És imprescindible que sorgeixi de cadascú de nosaltres: la necessitat d'iniciar processos de formació, de reflexió sobre la seva pròpia pràctica

i d'innovació" (Alsina, 2007a; Alsina, 2007b; Alsina i Planes, 2007; Planes i Alsina, 2007).

No pot ser una necessitat imposada i per tant no volem caure en l'error d'un discurs retòric sobre la necessitat de canviar pel simple fet de l'aprovació d'una nova Llei. Això ja ha passat massa vegades i les conseqüències han estat catastròfiques: mestres desconcertats, confosos, desmotivats, ...

Segons el currículum: "La competència matemàtica s'ha d'adquirir a partir de contextos que tingui sentit tant per l'alumnat com per al coneixement matemàtic que es pretén desenvolupar". I també: "*cal proporcionar en totes les classes de matemàtiques oportunitats per tal que l'alumnat aprengui a pensar i raonar matemàticament, proposant activitats d'aprenentatge on la resolució de problemes, en un sentit ampli, sigui el nucli de l'ensenyament*".

Els canvis que actualment es proposen al professorat són complexos. Van des del seu paper en el procés d'ensenyament- aprenentatge com a l'aplicació d'una metodologia que faciliti l'intercanvi entre iguals i que partint de tasques complexes, d'experiències significatives, funcionals i compartides, (esdevingudes al llarg de l'etapa de primària i amb presència de diferents continguts matemàtics), l'alumnat construeixi el significat profund dels continguts que està aprenent (*aprenentatge significatiu*) i com a conseqüència millori la seva competència matemàtica.

Per tot això i veient la rellevància de la resolució de problemes com a nucli de l'ensenyament, volem centrar el nostre treball de llicència en els processos de resolució de situacions problemàtiques.

Les raons per a treballar en aquesta llicència

Considerant que el treball a partir de situacions problemàtiques contextualitzades afavoreix el desenvolupament de la competència matemàtica, facilita la construcció de nous coneixements, desenvolupa estratègies i ajuda a establir connexions entre els diferents blocs i àrees, aprofitarem el marc d'aquesta llicència per:

- Fer una proposta de situacions problemàtiques prou potents que facin el recobriment del nou currículum de primària i que aportin, a més, la metodologia necessària per a facilitar la feina dels mestres i ajudin a l'alumnat en la adquisició de la competència matemàtica.
- Presentar-les i fonamentar-les de manera que estimulin el pensament matemàtic de l'alumnat. Per la qual cosa, creiem que li serà més fàcil la transcripció del llenguatge simbòlic/matemàtic a l'abstracció pròpia de les matemàtiques .
- Concedir la importància que es mereix a la intuïció, la visualització, entre altres , i a les metodologies didàctiques que tenen en compte, a més dels contextos i els materials manipulables, l'ús i incorporació de les TAC.
- Utilitzar materials ben estructurats, que proposin tasques complexes explicitant els elements metodològics i de gestió de l'activitat perquè aquesta sigui més rica competencialment.
- Utilitzar el llenguatge matemàtic a l'aula d'acollida com un llenguatge après en una altra cultura, d'especial interès i utilitat per comprendre el món i per expressar coneixements i informacions de l'entorn

Creiem que tot i existir molts materials de qualitat, elaborats per diferents col·lectius i professionals, no s'han trobat problemes contextualitzats potents per a l'etapa de primària, excepte algunes excepcions (ex. "Matemàtiques a la carta") .

També que tot hi existir moltes activitats TAC de matemàtiques i reculls (ex: JClic, Muds, aplicatiu MERLI) es fa necessari posar-les a l'abast del professorat de Primària fent-ne una anàlisi competencial i establint connexions amb altres àrees.

Arran del problema descrit ens plantejem les següents preguntes de recerca:

Com podem utilitzar les situacions problemàtiques a la classe de matemàtiques d'Educació Primària per a què es converteixin en "repte"?

Quines característiques han de tenir els problemes amb TAC per facilitar el recobriment del currículum?

Partint de les preguntes d'investigació ens plantejem els objectius següents:

1. Conèixer les idees prèvies dels mestres sobre què són problemes i com ho relacionen amb les competències.
2. Preparar una sèrie de problemes contextualitzats, amb ús de les TAC, que plantegin reptes a assolir i proposar aquests problemes a la classe.
3. Observar i escoltar les converses que es produeixen entre els alumnes per a recollir informació sobre els processos d'aprenentatge i les estratègies que utilitzen durant el procés de resolució i també les seves produccions per una posterior anàlisi.
4. Identificar els punts forts i els punts febles dels docents i de l'alumnat en l'àmbit de la resolució de problemes.

2. Marc teòric de referència

2.1. La resolució de problemes com a procés per a la construcció de coneixement matemàtic.

En el seu sentit més ampli: els problemes són totes aquelles situacions que no se'ns havia plantejat abans i que per la seva resolució requereixen posar en funcionament tot allò que hem après. Impliquen un desafiament intel·lectual, un procés constructiu intern de constant reorganització de sistemes de coneixement i competències. Els conceptes i els coneixements matemàtics prenen sentit perquè són instruments necessaris per a la resolució.

*“Resoldre un problema és trobar un camí allí on prèviament no se'n coneixia cap, trobar la manera de sortir d'una dificultat, de vorejar un obstacle i aconseguir la solució desitjada, que no podríem obtenir de manera immediata, utilitzant, per arribar-hi, els mitjans adequats”
Pólya, G. Cómo plantear y resolver problemas.*

Si a la vida diària ens trobem en canvis constants i per tant amb nous tipus de problemes a resoldre al llarg de la nostra vida, sembla clar pensar que cal que l'alumnat aprengui amb comprensió perquè estigui capacitada per utilitzar el que ha après en la resolució.

La majoria de procediments aritmètics i algebraics que constituïen el nucli del currículum de matemàtiques poden ser efectuats amb una calculadora. Per tant, s'ha de posar més atenció a la comprensió dels conceptes numèrics i als procediments de modelització utilitzats en la resolució de problemes (NCTM,2000).

La resolució de problemes potencia una actitud científica: anàlisi de situacions diàries en termes matemàtics, augment del coneixement de la realitat i la seva transformació. A més, en el desenvolupament de les capacitats de resolució de problemes matemàtics, hi ha transferències d'aprenentatge a altres camps del coneixement. Aquestes no són automàtiques sinó que es produeixen més fàcilment quant més a prop es troben el context d'adquisició i el context d'aplicació. Per tant creiem que hi ha menys possibilitats de transferència des d'un problema imposat, en el que l'alumne no l'ha fet seu, que des d'un altre que és sentit com a problema propi.

En el nou currículum de matemàtiques s'explicita el plantejar-se i resoldre problemes com a part important per a l'adquisició de la competència matemàtica i com a un dels quatre processos a desenvolupar en tots els cicles per tal de possibilitar la construcció del coneixement matemàtic i mostrar-ne la seva utilitat.

Preguntes que ens plantejem sobre la resolució de problemes:

- es pot ensenyar a resoldre problemes?
- es pot identificar l'estratègia més adient per solucionar un problema?

*“Per aprendre la resolució de problemes els alumnes han d'adquirir formes de pensar, hàbits de perseverància i curiositat, confiança en situacions no familiars que els serviran fora de la classe.”
(NCTM,2000).*

Caldria fer una distinció entre resoldre problemes i fer exercicis. Per resoldre un exercici només cal aplicar un procediment rutinari per arribar a la resposta però en la resolució

de problemes hi ha d'haver una pausa de reflexió i unes estratègies i actuacions originals que no s'havien assajat mai per donar la resposta.

Per tant sí que és possible ensenyar a resoldre problemes: creant un clima d'aula adient i que faciliti l'intercanvi entre l'alumnat, proporcionant oportunitats d'aprenentatge riques i de qualitat, tenint en compte que els bons problemes han d'integrar múltiples temes i involucrar matemàtiques significatives, fent preguntes que ajudin a l'alumnat a desvetllar el seu interès per a la investigació, que els animi a explorar, arriscar-se, a compartir tan èxits com fracassos i a on l'error es gestioni de manera correcta, modelitzant les estratègies que vagin sorgint en la resolució, deixant temps per el contrast entre iguals...

En quan a la segona pregunta, tenim les descripcions d'estratègies per a resoldre problemes. Una de les més conegudes i del tot vigents és el "Mètode dels quatre passos" de Pólya descrit en el seu llibre: "Cómo plantear y resolver problemas" (1957) i editat per Trillas. Primer Pólya, en el seu llibre "How to solve it" (1954) introdueix el concepte heurístic per descriure l'art de la resolució de problemes. Aquest concepte el desenvoluparà més endavant en d'altres obres com: "Matemática y razonamiento plausible" (1957) i "Mathematical Discovery" (1981).

El "*Mètode dels quatre passos*" per a la resolució de problemes és una de les grans aportacions que va fer a l'ensenyament –aprenentatge de les Matemàtiques i en ell s'han inspirat altres autors per elaborar, en posterioritat, diferents models de resolució de problemes.

El "*Mètode dels quatre passos*" de Pólya es basa en:

Comprensió del problema: Quines són les incògnites? Quines són les dades? Són irrelevants, necessàries o contradictòries?

Planificació: Coneixem algun problema que si assembla? El podem convertir en un problema més simple? Es poden introduir altres elements o dades auxiliars? Fer conjectures...

Execució del pla: Aplicar les estratègies, refer el pla si es necessari.

Supervisió: Anàlisi del procés que s'ha seguit per a la resolució i analitzar els resultats obtinguts per escollir el més adient.

Aquest model ha inspirat molts dels models de resolució de problemes que s'han anat elaborant posteriorment. Investigadors destacats en els estudis de la resolució de problemes són: el professor Luis Rico de la Universitat de Granada, Schoenfeld i Kilpatrick que basen els seus estudis en la contextualització dels problemes i amb les interaccions socials que es produeixen durant el procés de resolució.

Interessant també és el llibre "Pensar matemàticament" de John Mason, Leone Burton i Kaye Satcey a on és plantegen una sèrie de problemes i s'indiquen les preguntes i pautes adequades per anar acompanyant al resolutor en el procés de resolució.

Schoenfeld argumenta que la qualitat i l'èxit en la resolució de problemes es troba en la capacitat d'utilitzar els propis recursos intel·lectuals i els coneixements específics de manera eficaç.

Per Chevallard(1989), la resolució de problemes queda englobada en una activitat més ampla que la modelització matemàtica.

Els quatre estadis no lineals de la resolució de problemes:

1. Situació problemàtica: es pot conjeturar, formular preguntes..
2. Definició o delimitació del sistema i l'elaboració del model matemàtic corresponent. Permet formular el problema amb més precisió i focalitzar el camí a seguir per resoldre'l.
3. Interpretació del treball i dels resultats idonis en un sistema modelitzat: permet utilitzar coneixements, estratègies i desenvolupar conceptes.
4. Es poden enunciar problemes nous, formular noves preguntes que amb anterioritat a la resolució ni s'haguessin plantejat.

Les 5 fases de l'activitat matemàtica segons l'estudi PISA

Els responsables de matemàtiques de l'estudi PISA/OCDE de 2003 caracteritzen l'activitat matemàtica en cinc fases:

1. Començar amb un problema situat a la realitat.
2. Organitzar-lo d'acord amb conceptes matemàtics.
3. Estructurar-lo mitjançant processos com ara suposicions sobre les dades, generalitzacions i formalitzacions.
4. Resoldre el problema.
5. Proporcionar sentit a la solució a partir de la situació inicial.

Matematització de les situacions- problema

La Matematització horitzontal de les situacions –problema es basa amb activitats com:

- Identificar les matemàtiques que poden ser rellevant respecte al problema.
- Representar el problema de manera diferent.
- Comprendre la relació entre els llenguatges natural, simbòlic i formal.
- Trobar regularitats, relacions i patrons.
- Reconèixer isomorfismes amb altres problemes coneguts.
- Traduir el problema a un model matemàtic.
- Emprar les eines i els recursos necessaris.

La Matematització vertical en que es fan servir conceptes i habilitats:

- Emprar representacions diverses
- Fer ús del llenguatge simbòlic, formal i tècnic i de les seves operacions.
- Refinar i ajustar els models matemàtics; combinar i integrar aquests models.
- Argumentar.
- Generalitzar.

El darrer pas en la resolució seria la reflexió sobre els processos que s'han seguit i resultats que s'han obtingut. Són molt importants la comunicació i el contrast amb els altres: Argumentar, explicar i justificar els resultats ajuda a desenvolupar la competència social perquè desenvolupa les habilitats socials, la interacció i les comunicacions afectives.

Què es necessita per resoldre un problema?

Per a resoldre un problema matemàtic es necessiten:

- Coneixements matemàtics adequats.
- Coneixements d'estratègies: cal ensenyar com pensar. Cal que siguem conscients dels processos fonamentals que apliquem al resoldre un problema i transmetre-ho als alumnes. Cal doncs familiaritzar-se amb els mètodes d'aprendre a pensar i aprendre a actuar.
- Desig de resoldre el problema. Cal acceptar el problema com un repte. Veure'l assequible i interessant de resoldre.

“Si falta comprensió o interès per part dels alumnes no sempre es culpa seva, el problema s'ha d'escollir adequadament, ni molt fàcil ni molt difícil i s'ha de dedicar un cert temps a presentar-lo d'una forma natural i interessant” (Pólya, 1944).

Això implica que a més de la comprensió del problema s'ha de tenir interès per resoldre'l i trobar la solució o les solucions.

En resum, els problemes són tasques complexes que requereixen coneixements i habilitats (llegir, escriure, calcular, parlar).

Impliquen estratègies i rutines, actituds adequades, gestió del coneixement i control personal ja que provoquen emocions.

Per això, ensenyar a partir de la resolució de problemes, potencia processos de pensament eficaços perquè:

- Activa la pròpia capacitat intel·lectual
- Exercita la creativitat
- Fa reflexionar sobre el propi procés de pensament
- Fa transferir coneixements
- Ajuda a adquirir confiança en un mateix
- Fa estar motivat
- Prepara per afrontar altres reptes
- Millora l'autonomia per a resoldre els propis problemes

I per tant creiem, esdevenen una eina potent per treballar les competències a l'aula de Primària.

2.2. Com intervé la resolució de problemes en l'aprenentatge de la Competència Matemàtica?

Definició de competència

La Comissió Europea (CE) recomana als països membres que adoptin la perspectiva "d'aprenentatge al llarg de la vida" en els seus currículums. En el seu debat curricular recull quins han de ser els aprenentatges claus que l'alumnat hauria de poder adquirir per a la seva realització personal i pel bon funcionament de la societat.

El Proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias), recolzat per la OCDE (Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic) ha realitzat una de les millors anàlisis i propostes de quines han de ser les competències (Rychen y Salganik, 2006). A partir d'aquí s'estableix un marc de referència europeu amb 8 competències clau.

Tot i que el terme "*competència*" és un concepte dinàmic i no té una definició universalment acceptada, del model teòric elaborat en el marc del Projecte DeSeCo se'n poden treure algunes afirmacions com:

1. Les competències només es manifesten en la realització d'accions en un context o situació particular. Per sí mateixes les competències no existeixen, és a dir, no són independents de l'acció en la que es manifesten.
2. Les competències es desenvolupen a través de l'acció i la interacció.
3. Les competències es desenvolupen tant en contextos formals (escola) com no formals (família, empresa, etcètera).
4. Les competències es van desenvolupant i adquirint en graus de competència.

El nou currículum estatal descrit íntegrament a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, manté l'enfocament constructivista del procés de l'ensenyament aprenentatge que ja va introduir la reforma educativa de la LOGSE però, seguint les recomanacions de la CE, en el seu Article 6.1 incorpora algunes novetats com:

- Assoliment de Competències Bàsiques a més dels objectius i dels continguts.
- Assoliment de les Competències Bàsiques a partir de la transversalitat, la contextualització dels problemes i les connexions entre les diferents àrees i la realitat.

A Catalunya, la Conferència Nacional d'Educació [Conferència Nacional d'Educació 2000-2002](#) (2000) defineix *competència* com:

Una característica general de l'acció humana que comprèn l'acció comunicativa, l'acció tècnica i l'anàlisi del context per tal de poder establir una relació interactiva i simbòlica. Aquesta relació exigeix un procés d'abstracció que permet prendre decisions al marge dels continguts i del context.

Sembla, doncs, que el concepte de competència insisteix en el saber fer i en les pràctiques orientades envers una finalitat.

En síntesi, podríem dir que el terme *competència* aporta:

FUNCIONALITAT: que s'aprengui fent-ho servir. **PROACTIVITAT:** que provoqui activitat, participació, iniciativa. No s'espera només que es tingui capacitat per a fer quelcom si arriba la ocasió, sinó que es demostrï fent-ho.

CONTEXTUALITZACIÓ: que es pugui usar el què s'ha après en contextos diferents.

TRANSVERSALITAT: tasques complexes que impliquin continguts de diferents àrees.

METACONEIXEMENT: que es sigui conscient del què es saps (fer), de com es pot fer servir, en quines situacions és útil. Saber planificar i reconduir, si cal, el que s'ha planificat si no porta al resultat esperat.

Així, les *Competències Bàsiques* apareixen en el currículum per a:

- Aconseguir la realització personal de tots els alumnes.
- Capacitar per un aprenentatge permanent al llarg de tota la vida.
- Exercir una ciutadania activa.
- Incorporar-se a la vida adulta satisfactòriament.

S'anomenen bàsiques perquè tot l'alumnat, abans d'acabar l'escolaritat obligatòria, ha de poder aconseguir-les per a garantir el seu desenvolupament personal i social perquè :

- Són comunes a molts àmbits de la vida.
- Són útils per a continuar aprenent.
- Són imprescindibles per a poder gaudir d'una vida plena.

... "salario mínimo cultural" o "Renta Básica" de la ciudadanía, por debajo de la cual no es posible tener una autonomía para ejercer la ciudadanía. (Las "competencias básicas", como poderes básicos de una nueva ciudadanía. Antonio Bolívar (Universidad de Granada).

En quan a la competència matemàtica, competència bàsica 4 del nostre currículum, torna a succeir el mateix: no hi ha una definició acceptada per tothom, tot i que podem trobar-hi alguns punts coincidents.

Per l' equip OCDE/PISA(2003,2006): el terme «competència matemàtica» té un caràcter *funcional* del coneixement matemàtic i la possibilitat de aplicació de forma variada, reflexiva i perspicaç a una multiplicitat de situacions de tipus divers.

PISA (OCDE) / M. Niss (1999) la descriu com la capacitat de:

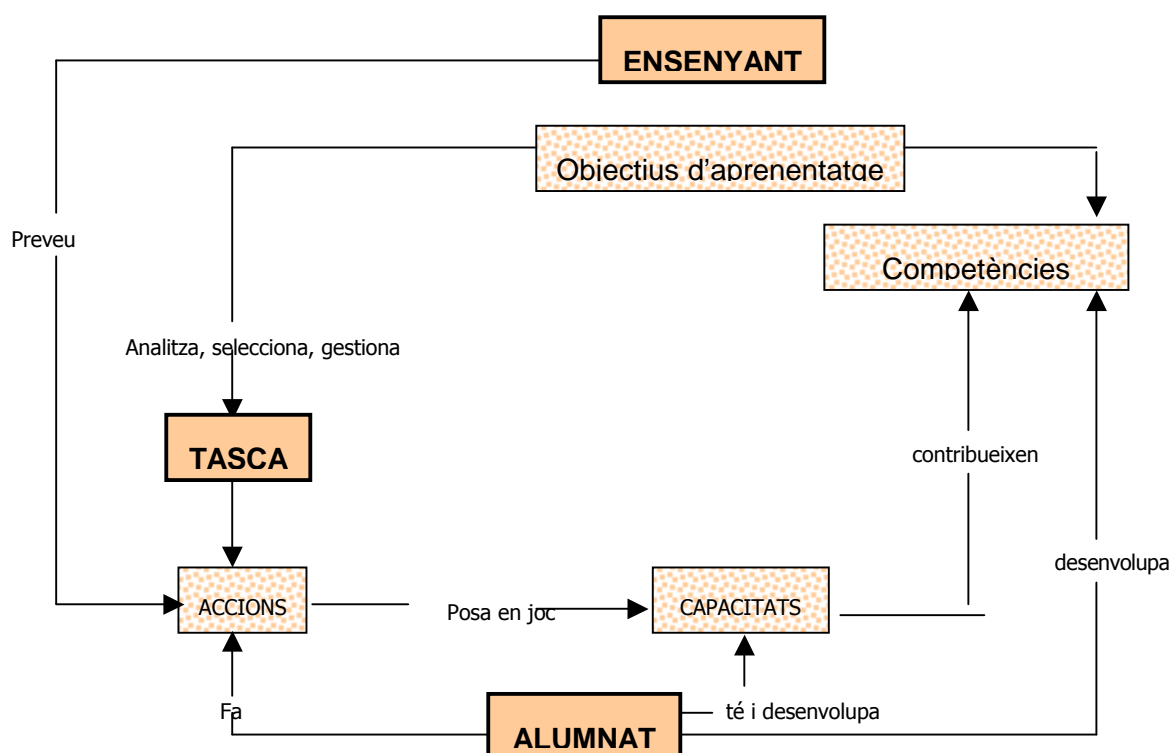
1. Pensar matemàticament : Construir coneixements matemàtics a partir de situacions on tingui sentit, experimentar, intuir, formular, comprovar i modificar conjectures, relacionar conceptes i realitzar abstraccions.
 2. Raonar matemàticament: Realitzar induccions i deduccions, particularitzar i generalitzar; reconèixer conceptes matemàtics en situacions concretes.
 3. Argumentar: les decisions, l' elecció dels processos seguits i les tècniques utilitzades.
 4. Comunicar als altres el treball i els descobriments realitzats, tant oralment com per escrit, utilitzant el llenguatge matemàtic.
-

5. Modelitzar: aprendre matemàtiques, com un procés de construcció de coneixements que es dur a terme mitjançant la utilització d'un model matemàtic
6. Plantejar i resoldre problemes: Comprensió de quina és la situació de partida, elaboració d'un pla d'actuació, planificació de les accions que cal fer, contrast de cadascun dels petits passos del procés amb el global i anticipació d'alguna possible solució.
7. Interpretar i representar (a través de paraules, gràfics, símbols, nombres i materials) expressions, processos i resultats matemàtics.
8. Utilitzar el llenguatge simbòlic: Utilització de les nocions matemàtiques per la seva funcionalitat.
9. Utilitzar les tècniques matemàtiques bàsiques (per comptar, operar, mesurar, situar-se a l'espai i organitzar i analitzar dades) i els instruments (calculadores i recursos TIC, de dibuix i de mesura) per fer matemàtiques.

La proposta que fa la NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, 2002) en *Principios y Estándares para la Educación Matemática* concep les competències matemàtiques des del punt de vista del seu desenvolupament a través de processos.

Zabala y Arnau (2007) plantegen que la competència ha d'identificar el que necessita cada persona per donar resposta als problemes que s'haurà d'enfrontar al llarg de la seva vida. Per tant, la competència consistirà en la intervenció eficaç en els diferents àmbits de la vida mitjançant accions en las que es mobilitzen, al mateix temps i de manera interrelacionada, components actitudinals, procedimentals i conceptuals.

Rico (2007) planteja un esquema sobre la relació entre competències, capacitats i tasques i en el que s'hi pot veure un itinerari metodològic :



Rico y Lupiáñez (2008) expliquen que les competències matemàtiques depenen del subjecte. Una tasca pot mobilitzar diversos processos perquè es poden resoldre per diferents camins. Això fa que segons les respostes es puguin establir diferents nivells de complexitat i per tant diferents nivells de competència .

A Catalunya, el decret 142/2007 DOGC núm.4915, planteja el currículum de matemàtiques a l'educació primària amb la perspectiva: d'un aprenentatge de les matemàtiques per a la vida diària i unes matemàtiques que ajudin a interpretar el món que ens envolta. Els continguts de l'àrea de matemàtiques són necessaris per a l'adquisició de la competència matemàtica però cal que es possibiliti la seva utilització fora de les classes de matemàtiques i per tant en la vida diària de l'alumnat i en d'altres àrees. Es destaca la importància de la seva transversalitat.

Les matemàtiques són un instrument de coneixement i anàlisi de la realitat, alhora que constitueixen un conjunt de sabers d'un gran valor cultural". Currículum de la Generalitat de Catalunya (2007)

A més, a les pàgs.1 i 2 del mateix document, es descriu què implica assolir la competència matemàtica: .

- Pensar matemàticament. Construir coneixements matemàtics a partir de situacions on tingui sentit, experimentar, intuir, relacionar conceptes i realitzar abstraccions.
- Raonar matemàticament. Realitzar induccions i deduccions, particularitzar i generalitzar, argumentar les decisions preses, així com l'elecció dels processos seguits i de les tècniques utilitzades.
- Plantejar-se i resoldre problemes. Llegir i entendre l'enunciat, generar preguntes relacionades amb una situació problema, planificar i desenvolupar estratègies de resolució i verificar la validesa de les solucions.
- Obtenir, interpretar i generar informació amb contingut matemàtic.
- Utilitzar les tècniques matemàtiques bàsiques per comptar, operar, mesurar, situar-se a l'espai i organitzar i analitzar dades) i els instruments(calculadores i TIC, de dibuix i de mesura) per a fer matemàtiques.
- Interpretar i representar a través de paraules, dibuixos, símbols, nombres i materials, expressions, processos i resultats matemàtics.
- Comunicar el treball i els descobriments als altres, tant oralment com per escrit, utilitzant de manera progressiva el llenguatge matemàtic.

Com a mestres, tenim la necessitat de conèixer a fons i comprendre aquestes intencions educatives i per tant, aprendre a planificar la nostra actuació:

Haurem d'aprendre, per *tant* a planificar la nostra actuació per a que els alumnes siguin capaços de ser i actuar de manera autònoma, pensar, comunicar el que saben i el que pensen, descobrir i tenir iniciativa, viure i conèixer al món. (Eurydice, 2002-. "Red Europea de Información sobre Educación").

Hem de crear oportunitats d'aprenentatge. De la quantitat i qualitat d'aquestes oportunitats en dependrà directament l'adquisició de competències.

Els estudiants aprenen matemàtiques a través de les experiències que els proporcionen els seus professors. En conseqüència, la comprensió dels coneixements matemàtics, la seva habilitat per aplicar-los a la resolució de problemes, la seva confiança i la seva predisposició cap a l'àrea estan determinats per l'ensenyament que reben a l'escola" (NCTM ,2000)

Sembla doncs que la resolució de problemes pot ser un repte a entomar per l'alumnat. Per aconseguir resoldre'l haurà de decidir i utilitzar els recursos personals necessaris i adients. Per tant el farà més competent.

"Ets competent quan saps que pots fer!"

Davant de tot això ens plantejem:

- Què aporta el terme "**repte**" a la competència?
 - Pensem que el terme aporta connotacions d'interès, motivació i ganes de descobrir. Provoca acció i mimetisme. Tot i la dificultat que pot tenir el repte plantejat, durant el procés de resolució, l'alumnat agafa confiança en les seves habilitats, busca diferents estratègies de resolució, reflexiona, aprèn dels errors, assaja solucions alternatives... Per tant adquireix més seguretat en ell mateix i el predisposa a encarar reptes nous. *Si s'accepta un repte és que és a mida.*
- Com s'adquireixen les competències?
 - Pensem que la resolució d'una tasca posa en situació la persona per a utilitzar adequadament tots els seus recursos. Per això seleccionarem tasques potents definint les operacions mentals que haurà de realitzar (raonar, argumentar, crear...), els continguts que es necessiten dominar i el context en el que aquesta tasca es desenvoluparà. Pensem que han de ser variades, amb rellevància, adequades als objectius que es volen aconseguir i que treballin el màxim nombre de competències.
- Com són les activitats competencialment bones?
 - Pensem utilitzar el *qüestionari de indicadors de riquesa competencial* elaborat per l'equip del CREAMat com a guió per a l'anàlisi i valoració de la potencialitat competencial d'una activitat.

Indicadors de riquesa competencial elaborats pel CREAMat.

1. És una activitat que té per objectiu respondre a una pregunta?
 2. Porta a aplicar coneixements adquirits i a fer alguns nous aprenentatges?
 3. Ajuda a relacionar coneixements diversos dins la matemàtica o amb d'altres matèries?
 4. És una activitat que es pot desenvolupar de diferents formes i estimula la curiositat i la creativitat de l'alumnat?
 5. Implica l'ús de d'instruments diversos com material manipulatiu, eines de dibuix, programari, calculadora...?
 6. Es fomenta l'autonomia de l'alumnat?
 7. S'intervé a partir de preguntes adequades més que amb explicacions?
-

8. Es posa en joc l'esforç i el treball individual però també el treball en parelles o en grups que porta a parlar, argumentar, convèncer, consensuar, etc.?
9. Implica raonar sobre el que s'ha fet i justificar els resultats?
10. S'avança en la representació de manera cada vegada més precisa usant progressivament llenguatge matemàtic més acurat?

3. Per què l'ús de les TAC en la resolució de problemes .

La societat actual demana incorporar la tecnologia en tots els àmbits i com és lògic també a les aules. En si mateixa no és cap panacea sinó que la seva efectivitat dependrà del com i de quina manera s'utilitzi. Possibilita fer-nos un replantejament de quines matemàtiques cal aprendre i com cal aprendre-les.

En els primers moments de la seva introducció a l'aula semblava que pel sol fet de la seva utilització ja es milloraven els aprenentatges però això no és així.

1. El procés d'ensenyament- aprenentatge es veu reforçat amb la interrelació entre els components de la comunitat d'aprenentatge i no només amb el treball individual o interactuant amb l'ordinador. Cal tenir en compte tant la relació interpsicològica(a nivell social) com la intrapsicològica(a nivell individual). Les dues han de Conèixer les idees prèvies dels mestres sobre què són problemes i com ho relacionen amb les competències.
2. Preparar una sèrie de problemes contextualitzats, amb ús de les TAC, que plantegin reptes a assolir i proposar aquests problemes a la classe.
3. Observar i escoltar les converses que es produeixen entre els alumnes per a recollir informació sobre els processos d'aprenentatge i les estratègies que utilitzen durant el procés de resolució i també les seves produccions per una posterior anàlisi.
4. Identificar els punts forts i els punts febles dels docents i de l'alumnat en l'àmbit de la resolució de problemes.

ser simultànies i per això podem dir que l'educació escolar es de naturalesa social i per tant té una funció socialitzadora. Basant-se tant amb les individualitats com l'atenció a la diversitat i les relacions interpersonals amb tota la seva càrrega emocional.

Durant els primers anys d'aplicació de la tecnologia a l'escola, l'aprenentatge es considerava principalment com sorgit només de les interaccions entre l'estudiant i la màquina, o més exactament de les tasques adequades que aquests fessin a l'ordinador. Actualment, el focus es considera que està en l'entorn, i en particular en el paper del professor i les interaccions socials que pot generar a l'aula així com en les normes socials que en el seu context es desenvolupen. [C. Laborde, C.Kynigos, K. Hollebrands i R. Strässer 2006] .

El diàleg ajuda a l'adquisició de la competència matemàtica i també les competències de caire social. Permet fer el contrast entre els diferents membres de la comunitat, amb raonaments i argumentacions, que poden ser modificats o enriquits amb les aportacions dels altres. Ajuda a l'alumnat a ser més crítics i a aprendre a aprendre construint la seva pròpia identitat a l'hora que potencia la interacció amb els altres i amb el món d'ara i del futur.

A més, l'ús de les TAC en la resolució de problemes, representa una bona oportunitat per poder desenvolupar un model educatiu basat amb el socioconstructivisme, en què el paper del mestre és el d'acompanyant del procés i el de l'alumnat el de part activa i rellevant en la construcció del coneixement. Primer, perquè l'alumnat pot tenir ocasió de desenvolupar diferents estratègies tant de comprensió com d'organització, resolució, comprovació i comunicació amb els altres i després, perquè el mestre no serà només un transmissor de coneixements.

En una entrevista que se li va fer al pedagog italià Francesco Tonucci al proppassat mes de desembre a la revista La Nación deixa molt clar el paper del mestre i la missió de l'escola davant la incorporació de la tecnologia a les aules. En ella diu:

El colegio no debe competir con instrumentos mucho más ricos y capaces. No debe pensar que su papel es enseñar cosas. Esto lo hace mejor la TV o Internet. La escuela debe ser el lugar donde se aprenda a manejar y utilizar bien esta tecnología, donde se transmita un método de trabajo e investigación científica, se fomente el conocimiento crítico y se aprenda a cooperar y trabajar en equipo(...). Debe ser el lugar donde los chicos aprendan a manejar y usar bien las nuevas tecnologías, donde se transmita un método de trabajo e investigación científica, se fomente el conocimiento crítico y se aprenda a cooperar y trabajar en equipo.

A l'alumnat, els materials didàctics en format digital els recorda el món que els envolta fora de l'escola: TV, ordinadors, material multimèdia i els motiva més que un simple llibre de text; al professorat li permet: seleccionar continguts, afegir-ne o treure'n, ampliar o eliminar-ne, d'una manera bastant fàcil i ràpida facilitant-li la seva tasca.

Això no representa només un canvi de format o de presentació de les activitats sinó que permet dissenyar-les de manera que s'ajustin més als objectius, a la diversitat de l'aula i a les necessitats educatives especials de part de l'alumnat. Implica a més un canvi metodològic que obre noves vies per facilitar el treball per a l'adquisició de les competències bàsiques i possibilita l'avaluació ja que el professorat pot seguir les investigacions, activitats i resultats de l'alumnat.

Com es presenten els recursos TAC?

Els recursos TAC combinen elements visuals amb text, animacions, narració i a l'hora de la seva utilització s'ha de tenir en compte com es presenten les produccions. El professor en psicologia Richard Mayer de la Universitat de Califòrnia Santa Bàrbara ha fet uns estudis en aquest camp i planteja la seva teoria sobre la presentació de les produccions a l'alumnat.

La teoria de Mayer es basa en tres hipòtesis:

1a.- La cognició humana inclou dos canals separats: El visual - pictòric i l'auditiu – verbal.

2a.- La capacitat de processament simultani de cada canal és limitada.

3a.-L'aprenentatge actiu comporta la selecció i organització de la informació en representacions mentals coherents que s'integren en els coneixements previs de l'alumnat.

Amb estudis experimentals sobre aquestes hipòtesis ha arribat a anunciar 10 principis sobre l'aprenentatge amb TAC:

Principi multimèdia: Aprenem i recordem millor les coses que hem après utilitzant imatges conjuntament amb llenguatge verbal.

Principi de la contigüitat espacial: Situar el text integrat dins la imatge.

Principi de la contigüitat temporal: Presentar la narració simultàniament amb la imatge.

Principi de la coherència: Aprenem millor si no hi ha elements (que no aportin res) que ens distreguin perquè consumeixen recursos cognitius.

Principi de modalitat: El text escrit ocupa el canal visual i per tant és millor acompanyar la imatge amb narració sonora.

Principi de la redundància: Millor no acompanyar la imatge amb text escrit i sonor alhora.

Principi de personalització: Cal utilitzar un llenguatge planer i entenedor per a l'alumnat.

Principi d'interactivitat: La interactivitat millora l'aprenentatge.

Principi de la segmentació: Cal fragmentar la informació si aquesta és massa complexa.

Principi de la senyalització: Davant d'una informació complexa es poden senyalar els elements importants.

L'ús de les TAC, un bon recurs?

Creiem que l'ús de les TAC poden ser un bon recurs a les nostres aules. La seva efectivitat vindrà determinada per l'ús que en faci el professorat i com les inclourà en les seves programacions: quan, com, de quina manera, quins tipus d'agrupaments farà amb l'alumnat (homogeni, heterogeni, per parelles...)

Els programes de Geometria dinàmica, la calculadora, les activitats que permeten manipulacions virtuals, gràfics... possibilitarà a l'alumnat treballar amb nombres grans, facilitant-li el càlcul, investigar, manipular, visualitzar, fer procediments més rutinaris d'una manera ràpida i segura que d'altra manera li seria difícil.

Amb un ús apropiat de la tecnologia, els estudiants poden aprendre més matemàtiques i amb major aprofundiment. (Dunham i Dick 1994; Sheets 1993; Rojano 1996; Groves 1994).

A més, a través d' Internet, podrà tenir accés a tot tipus d'informació amb tot el que això suposa: accés immediat i en tot moment a qualsevol tipus d'informació. Però atenent que aquesta no tindrà un caràcter lineal, caldrà desenvolupar procediments i mitjans que l'ajudin a processar la informació i a valorar-la d'una manera crítica i no només acumulativa: saber-la estructurar i analitzar-ne les fonts perquè davant d'aquest allau informatiu ens cal aprendre a ser crítics.

És aclaparant el nombre de dades disponibles que ajuden a prendre decisions en els negocis, la política, la investigació i la vida ordinària.(...) Les estadístiques es manipulen per tal d'influir en la opinió pública.(...) Els estudiants necessiten saber Anàlisis de dades i altres aspectes relatius a la Probabilitat per poder raonar estadísticament. (NCTM,2000).

Cada vegada les escoles reben més dotacions amb material tecnològic Tot i això hem de ser conscients que no totes disposen dels mateixos recursos pel que fa a la quantitat i a la diversitat. La gestió d'aula pot ser molt diferent si l'escola disposa només d'una aula d'informàtica o si es disposa d'ordinadors a l'aula. I el mateix passa amb els canons de projecció, les pissarres digitals i d'altres. També l'accés a Internet , amb més o menys velocitat de connexió, pot ser un problema afegit a l'hora del seu ús. Però per sobre de totes aquestes dificultats, ens cal considerar el gran potencial que ofereixen les TAC i els avantatges que es poden tenir amb el seu ús a les aules.

4. En quina mesura influeix la metodologia i el paper del mestre?

Hem comentat anteriorment la importància que té la interrelació entre iguals i també la necessitat de proporcionar a l'alumnat oportunitats riques d'aprenentatge a les nostres aules. Si bé, tot això no serà possible sense una metodologia que ho afavoreixi i és aquí a on l'ensenyant hi juga un paper clau.

L'alumnat aprèn a través de les experiències:

Els estudiants de totes les edats tenen un considerable coneixement bàsic a partir del qual construir tant les idees desenvolupades a classe com les adquirides en l'experiència diària" (Bransford, Brown y Cocking, 1999).

Es fa necessari distingir entre el que un pot aprendre per si mateix (l'alumnat en el nostre cas) i el que es capaç d'aprendre amb l'ajut d'un adult. Per definir-ho podríem utilitzar el concepte de Vigotsky (1978) "*zona de desenvolupament potencial*"(o en plural perquè aquestes serien múltiples en funció de la tasca i de les característiques del contingut) com: la distància entre el que ja se sap i el que es vol aprendre.

Per la teoria socioconstructivista que neix a partir de les teories de Vigotsky, el concepte fonamental és el de la mediació: a través de la interacció amb altres individus es fomenten processos cognitius superiors que afavoreixen l'aprenentatge. Això significa que l'alumnat pot progressar d'un estadi a un altre una mica més avançat, interactuant amb altres iguals o amb experts. És el que s'anomena "*bastida col·lectiva o collective scaffolding*": "coconstrucció de coneixement explícit (de significats nous) a partir del coneixement que aporta cada membre i a través de la interacció entre el grup classe. També les interaccions de l'adult amb els aprenents afavoreix la construcció de coneixement.

La importància de la interacció no radica tant en la seva dimensió comunicativa sinó en la dimensió cognitiva: a través del llenguatge es fomenten els processos d'aprenentatge. El llenguatge és a l'hora mitjà i instrument dels que se'n serveix l'alumnat per organitzar el seu coneixement.

Ensenyar matemàtiques esdevé doncs una tasca complexa i no existeixen receptes fàcils per ajudar a l'alumnat a aprendre ni perquè el professorat esdevingui eficient. Per això no es pot obviar tot el que se sap del procés de l'ensenyament-aprenentatge i de què la millora de l'educació matemàtica passa per un ensenyament efectiu a les aules.

Segons la National Commission on Teaching and America's Future (1996):

El professorat necessita comprendre els seus alumnes, confiar en ells, com aprenents de matemàtiques i com a éssers humans, i ser curiosos en l'elecció i utilització d'estratègies pedagògiques i d'avaluació.

L'ensenyant ha de conèixer i entendre profundament les matemàtiques que ensenya i també ser capaç de fer ús del coneixement amb flexibilitat. Buscar l'equilibri entre la seva planificació i els descobriments imprevistos que es poden donar en una aula. Captar i mantenir l'interès de l'alumnat per aconseguir que s'impliqui en el procés. Propiciar un clima d'aula que afavoreixi activitats a on la discussió, la col·laboració, les conjetures, les argumentacions, el contrast, entre d'altres, serveixin a l'alumnat per pensar, fer-se preguntes, buscar estratègies i solucions per a resoldre problemes. A l'ensenyant li cal reflexionar sobre la seva pràctica docent, perquè les decisions i les seves actuacions a l'aula afectaran directament a com aprèn l'alumnat.

La manera d'ensenyar condiona la manera d'aprendre. La manera com l'alumnat aprèn, és també un objecte d'aprenentatge.

El coneixement del currículum li facilitarà el saber quins temes han de tenir més rellevància en un moment determinat i amb quina profunditat i incidència cal treballar-los. També, establint relacions entre els diferents blocs de les matemàtiques i entre les altres àrees, l'ajudarà en el treball per a l'adquisició de competències per part de l'alumnat.

Cal doncs que, basant-se amb el currículum, planifiqui i organitzi els continguts perquè formin un tot integrat a on es puguin establir connexions que capaciti a l'alumnat per desenvolupar coneixements i destreses noves.

Què diu el currículum sobre el procés d'ensenyament- aprenentatge?

Segons el currículum d'educació primària, el procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques ha de tenir en compte els següents aspectes:

- Rellevància dels contextos: significatius i rics.
- Equilibri, connexió entre els continguts i treball interdisciplinari: transversalitat.
- Valoració d'actituds relacionades amb les matemàtiques: actituds positives com curiositat, creativitat, tenacitat, precisió...
- Diversitat en les formes de treball: agrupaments diversos, manipulació, TIC...
- Importància de l'avaluació: reflexió sobre el què s'aprendrà, s'està aprenent o s'ha après.

El paper del mestre deixa de ser el de transmissor de coneixements i passa a ser un provocador de conflictes cognitius.

El paper del mestre resulta essencial, ja que és ell qui condueix el procés, qui possibilita, encoratja o limita l'ús de procediments personals per a resoldre les tasques plantejades, qui valora el nivell de pertinença de les respostes donades pels alumnes i qui proporciona elements per tal que aquestes respostes puguin ser compartides pels altres. També és el mestre qui ha d'intentar establir, gradualment, ponts entre les diverses realitzacions dels alumnes (que inclouen les seves pròpies formes de representació) i les formes de raonament i sistemes de representació propis de les matemàtiques, de manera que el treball realitzat contribueixi realment a la construcció del coneixement matemàtic per part dels alumnes. *Deulofeu, J.*

La interacció entre professorat i alumnat ha de ser l'iniciador de l'activitat. Cal, per tant, planificar el procés que ha de provocar l'activitat participativa a la classe des del seu inici:

El que es pot ensenyar és l'actitud correcta davant els problemes (...) El millor mètode no és explicar coses als alumnes, sinó fer-los bones preguntes i millor encara, instar-los a que se les facin ells mateixos".(NCTM, 2000).

Com han de ser les intervencions del professorat a l'aula?

Les intervencions a l'aula per part del professorat haurien de basar-se en:

- Seleccionar bons problemes de diferents tipologies, adaptant problemes interessants o convertint en problemes algunes situacions viscudes a la classe per assegurar la motivació. Es construeix coneixement quan es posa en marxa l'activitat intel·lectual, la comprensió i l'adequació dels resultats.
- Presentar els problemes com un procés en el que l'alumnat es qüestioni, experimenti, faci estimacions, conjectures i suggereixi explicacions més que com una situació que requereixi una resposta única (que el mestre ja coneix i que encamina cap allà) Si es planteja un problema donant a entendre que ja se sap la solució es provoca competició i sanció però si es fa de forma oberta i mostrant amb sinceritat que no es té la solució però que s'ajudarà a trobar-la s'obté curiositat i interès.
- Crear un ambient favorable sense inhibicions, ni competitivitat però si ganes de superació. Un ambient que estimuli la participació i l'intercanvi entre iguals, amb aportacions de les pròpies idees i del respecte cap a les dels altres.
- Potenciar la participació: plantejar dubtes amb la finalitat de facilitar l'establiment de connexions.
- Afavorir l'autonomia: reconduint les explicacions de part de l'ensenyant cap a les bones preguntes.
- Propiciar la comunicació oral o escrita del que s'ha après.
- Animar l'alumnat a adquirir confiança en les pròpies capacitats.
- Observar i guiar les estratègies que utilitzen per a obtenir informació de cada alumne i fer explícits els procediments.
- Gestionar l'error no associant-lo a fracàs sinó a replantejament de la situació.
- Verbalitzar i compartir la manera com ell mateix es posa davant d'un problema nou. Aquest fet fa que l'alumnat percebi la resolució com a tasca molt més complexa i humana.
- Ajudar a identificar les estratègies utilitzades.
- Ajudar a trobar similituds amb altres problemes coneguts.
- Ajudar a la transferència de conceptes.
- Gaudir resolent problemes.
- Diversificar les formes i objectes d'avaluació potenciant l'autorregulació.
- Avaluar: L'avaluació ha de ser formativa, ha de servir per a millorar la confiança de l'alumnat en les seves capacitats.

Quines competències han d'adquirir els futurs mestres?

Com a professionals de l'ensenyament els futurs mestres d'Educació Infantil i Primària han d'assolir unes competències, ben explicitades en l'Ordre Ministerial ECI/3854/2007, de 27 de desembre, publicada al BOE 312, de 29 de desembre de 2007. Les podríem resumir en:

1. Conèixer les àrees curriculars (objectius, continguts curriculars i criteris d'avaluació) i la relació interdisciplinària entre elles.
2. Dissenyar, planificar i avaluar processos d'ensenyament- aprenentatge (individualment i amb altres docents i professionals).
3. Abordar amb eficàcia situacions d'aprenentatge de llengües en contextos multiculturals i plurilingües.
4. Dissenyar i regular espais d'aprenentatge en contextos de diversitat i que atenguin a la igualtat i al respecte als drets humans.
5. Fomentar la convivència a l'aula i fora d'ella, resoldre problemes de disciplina i contribuir a la resolució específica de conflictes. Estimular i valorar l'esforç, la constància i la disciplina personal en els estudiants.
6. Conèixer l'organització de l'escola. Assumir que l'exercici de la funció docent ha d'anar perfeccionant-se i adaptant-se als canvis, científics, pedagògics i socials al llarg de la vida.
7. Reflexionar en grup sobre l'acceptació de normes i el respecte als altres. Promoure l'autonomia i la singularitat de cada estudiant com factors d'educació de les emocions, els sentiments i els valors.
8. Reflexionar sobre les pràctiques de l'aula per innovar i millorar la tasca docent. Adquirir hàbits i destreses per l'aprenentatge autònom i cooperatiu i promoure'l entre els estudiants.

I els mestres en actiu?

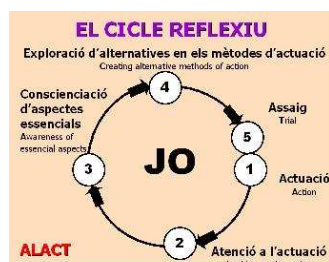
Si aquestes competències les han d'adquirir els futurs ensenyants també sembla que els mestres en actiu els caldrà seguir programes de formació que els ajudin en la seva adquisició.

La reflexió sobre la pròpia pràctica és el punt de partida i de fet l'objectiu de programes de formació activa de mestres basats en la Pràctica Reflexiva.

Aquesta reflexió i anàlisi, sovint feta d'una manera individual, pot ser molt més potent quan es fa amb altres: contrast amb un altre ensenyant, amb més o menys experiència, o amb un grup d'ensenyants. La reflexió ha d'ajudar als ensenyants a donar un pas endavant en l'actualització i millora de la seva tasca docent. Es pretén que la reflexió en i sobre la pràctica segons un cicle reflexiu (Korthagen, 2001) es converteixi en un hàbit conscient que s'integri en l'activitat de cada dia.

Col·laborar regularment amb altres companys de professió per observar, analitzar i discutir sobre la pròpia pràctica i sobre el pensament de l'alumnat és una manera poderosa, i sovint poc aprofitada, de desenvolupament professional en els centres educatius. (Stigler y Hiebert, 1999).

Esquema del cicle reflexiu de Korthagen, 2001



contingut curricular: numeració i càlcul, relacions i canvis, mesura, espai i forma i estadística i atzar.

5.1. Qüestions preliminars: ARC CercaMat.

La nostra llicència ha estat avalada pel CREAMat (*Centre de Recursos per a l'Ensenyament i Aprenentatge de les Matemàtiques*) dintre el *Projecte de l'Aplicatiu pel recobriment del currículum de matemàtiques anomenat ARC CercaMat* la qual cosa ha fet que es treballés conjuntament amb un Pla de Treball establert.

S'ha constituït un grup de treball format per l'equip de CREAMat, les diferents persones que portem a terme llicències retribuïdes pel Departament d'Educació relacionades amb l'àmbit de l'Ensenyament- Aprenentatge de les Matemàtiques a Primària i a Secundària i dos tècnics informàtics.

Aplicatiu ARC CercaMat

<http://phobos.xtec.cat/creamat/>

Per poder etiquetar i determinar les paraules clau per a les entrades de continguts i processos es va fer un anàlisi del currículum, tant de Primària com de Secundària,.

Es va preparar una proposta per al disseny del cos tenint en compte les diferents llicències i el seu element específic: contes, problemes, contextos, referències històriques i materials.

Resultats:

Després de diverses sessions amb el grup de treball s'ha establert la terminologia comuna.

Definició de la terminologia que emprarem:

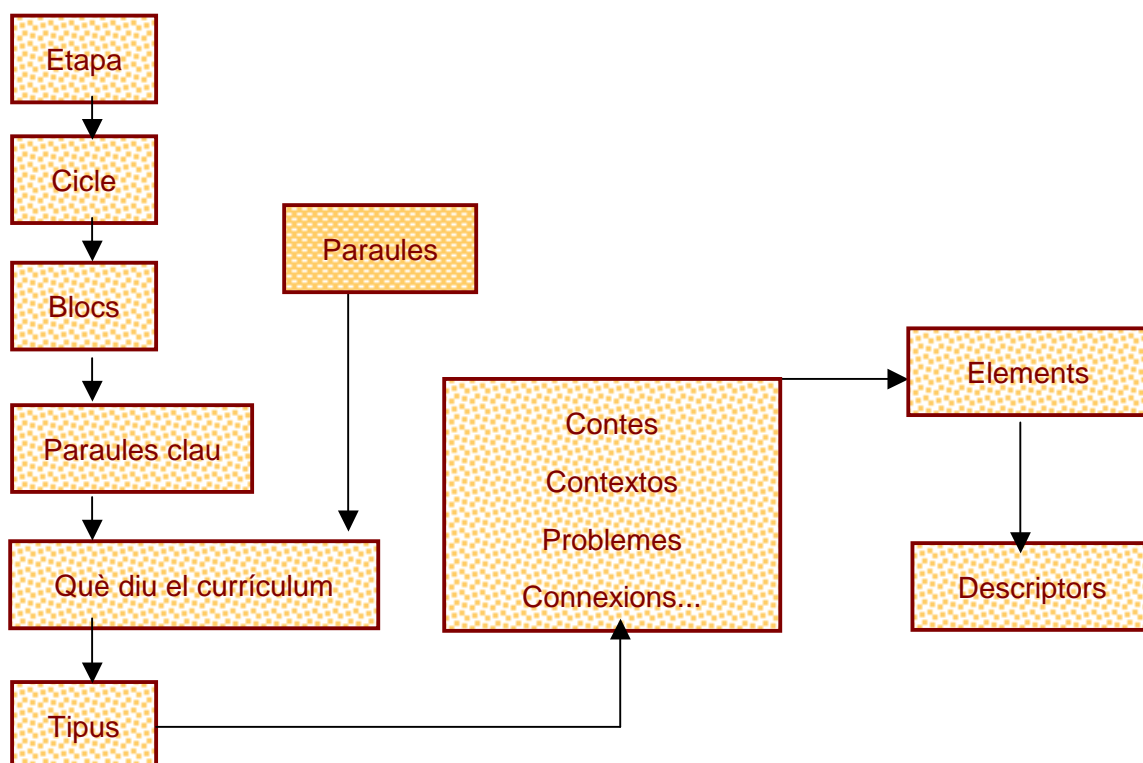
- ARC, Aplicació de Recobriment Curricular, el mateix acrònim serveix per denominar Aplicació de Recursos al Currículum. Aquest aplicació pot servir per a indexar recursos de qualsevol matèria.
- CercaMat, Indexador - cercador de recursos per a l'ensenyament - aprenentatge de les matemàtiques en les etapes infantil, primària, ESO i batxillerat. Es tracta d'una implementació concreta de l'aplicació ARC.
- Blocs, parts dels continguts curriculars que responen a l'organització interna del currículum.
- Paraules clau, termes que utilitza habitualment el professorat per referir-se als continguts i que tindrem en compte al fer la cerca.
- Tipus, les diferents menes de recursos que formaran part del recobriment.
- Elements, propostes, recursos, materials... que formen el recobriment.
- Codi d'estil, és el conjunt d'acords presos sobre el format dels elements amb l'objectiu de unificar i donar coherència al conjunt.
 - assegurant que es dona tota la informació que cal a l'usuari i en el format adequat per a la cerca.

- establint aspectes comuns referents a l'expressió, la terminologia, l'ús d'enllaços...
- definint una estructura homogènia per a cada tipus de recurs.
- Opcions de cerca: són les diverses maneres de cercar un recurs al conjunt de l'ARC-CercaMat. S'han definit dues opcions:
 - Cerca general: a partir de l'etapa, curs o cicle, bloc curricular, paraules clau...
 - Cerca curricular: directament a partir del text del currículum.

Hi ha la possibilitat que, més endavant, hi hagi noves modalitats de cerca atenent a competències, processos o relacions amb altres àrees.

- Vista de la cerca, abans de fer la selecció de l'element concret. Es podrà escollir la vista dels resultats en tres modalitats:
 - Vista per taula.
 - Vista detallada.
 - Vista per imatges.
 -

RECOBRIMENT DEL CURRÍCULUM DE MATEMÀTIQUES



L'estructura interna del tipus d' element situació- problema.

Cada un dels elements ha de tenir, com a mínim, els següents camps:

- *Etiqueta curricular* a on hi constaran:
 - Etapa/es
 - Curs o cursos a qui va dirigit
 - Bloc o blocs de contingut a què fa referència
 - Paraules clau. Si es refereix a més d'un bloc almenys una per bloc.
 - Format: doc, pdf, imatge...
 - Tipus
 - Descripció breu
 - Imatge (Si s'escau)

 - Dades d'autoria:

En el lloc corresponent de cada element hi haurà de constar les dades d'autoria o col·laboració (per ser mostrada a qui consulti) i de validació (d'ordre intern).

 - El cos de l'element.

El seu disseny el determinaran les persones que es facin càrrec de cada tipus d'element i segons les seves característiques específiques: situació- problema, contes, materials, referències històriques...

Optativament, aquest cos també podrà contenir:

 - Anàlisi argumentat de competències i processos que es posen en joc.
 - Guions d'aula.
 - *Connexions*: internes, interdisciplinàries, amb la vida quotidiana o transversals.
 - *Referència* sobre possible utilització per a l'atenció a alumnat amb necessitats educatives especials, escoles d'educació especial, aules d'acollida...

 - Els "*codis d' estil*", comuns a tots i en tres àmbits:
 - Un codi d' estil del cos dels elements.
 - Un codi d' estil de la descripció curta que consta a l' etiqueta.
 - Un codi d' estil de les frases clau.
-

5.2. Presentació dels materials.

Qüestionari sobre l'ensenyament- aprenentatge de les matemàtiques.

Es passarà un qüestionari destinat al professorat de les escoles –mostra. (el qüestionari es troba a l'Annex 1)

Les preguntes evidenciaran les seves creences sobre diferents aspectes de l'ensenyament- aprenentatge de les matemàtiques :

- Creences sobre l'àrea de matemàtiques dirigides a la seva utilitat.
- Creences sobre l'aprenentatge de les matemàtiques.
- Creences sobre el rendiment matemàtic i l'avaluació.
- Creences sobre la metodologia per a l'ensenyament de les matemàtiques.
- Creences sobre les noves directrius curriculars i de competències.
- Creences sobre el concepte de problema.

Elements

Element és cadascuna de les situacions- problema fent ús de les TAC, plantejades com a reptes a assolir, interessants i relacionades amb el currículum. Competencialment rics per les seves característiques i per la metodologia d'aplicació i de gestió d'aula.

S'ha escollit tenint en compte que:

- permetin la participació de tot l'alumnat admetent diferents nivells de resolució.
- l'ús de les TAC facilitin i ajudin en el procés de resolució.
- permetin cercar informació, manipular, experimentar, construir i argumentar.
- convidin al debat: exposar , tant oralment com per escrit, el procés seguit en la resolució del repte plantejat.

ELS 12 ELEMENTS DEL TREBALL DE CAMP

Nivell	nombre d'alumnes	SITUACIÓ-PROBLEMA	Qui passa el problema
primer	21	La Neus diu ...	L'ensenyant en llicència
segon	25	Quantes ales podem comptar ?	
tercer	12	Fabriquem collarets	
quart	14	Pirates del segle XXI	
cinquè	14	El mercat de fruita	
sisè	13	Augment de la producció	
primer	21	De quines maneres les podem repartir...	L'ensenyant - tutor
segon	25	Repartim galetes...	
tercer	12	Endevina, endevineta...	
quart	14	Convidats a casa.	
cinquè	14	Boles amagades	
sisè	13	Un nou disseny pel nostre pati	

Element 1: “La Neus diu...”

Cicle Inicial. Nivell 1er. 21 alumnes.

Bloc: Numeració i càlcul.

Presentació: Es presenta un powerpoint amb diferents situacions –problema.

Descripció: Davant d'una situació de càlcul erroni es pretén que l'alumnat hi doni diferents respostes. Les respostes donades es contrasten amb la dels altres membres del grup.



Text curricular:

1.1.1 Descripció oral, gràfica i escrita dels processos de comptatge i càlcul

1.1.3 Reconeixement dels nombres en situacions quotidianes.

1.2.1 Comprensió dels diferents significats de la suma i la resta amb nombres naturals.

Element 2: De quines maneres les podem repartir?

Cicle Inicial : Nivell 1er. 21 alumnes.

Bloc: Numeració i càlcul.

Presentació: Es presenta un powerpoint amb diferents situacions- problema.

Descripció: Tenim 9 boles i les hem de repartir de totes les maneres possibles en tres capsos.

Text curricular:

1.1.3.-Reconeixement dels nombres en situacions quotidianes.

1.3.1.- Desenvolupament de l'agilitat mental en descompondre additivament els 20 primers nombres naturals.



Element 3: Quantes ales podem comptar?

Cicle Inicial: Nivell 2on. 25 alumnes.

Bloc: Numeració i càlcul.

Presentació: Es presenta un powerpoint amb diferents situacions- problema.

Descripció: Hem fet papallones amb paper i ara els hem enganxat en un vidre de la classe. Verbalitzarem les estratègies de càlcul que utilitzem per comptar les ales de les papallones.

Text curricular:

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

1.3.2.-Inici en l'elaboració d'estratègies de càlcul mental. Explicació verbal de les estratègies emprades i assaig de les alienes.



Element 4: Repartim galetes.

Cicle Inicial: Nivell 2on. 25 alumnes.

Bloc: Numeració i càlcul.

Presentació: Es presenta un powerpoint amb diferents situacions- problema.

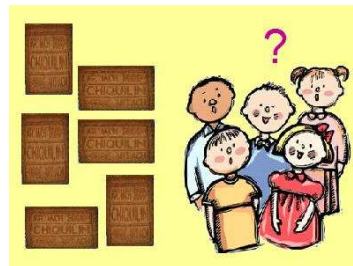
Descripció: Verbalitzar les estratègies de càlcul utilitzades per repartir 6 galetes entre 5 nens.

Text curricular:

1.1.1.- Descripció oral, gràfica i escrita dels processos de comptatge i de càlcul.

1.1.5.- Ús de les fraccions en contextos significatius.

1.2.2.- Comprensió de les accions de repartiment com a divisió.



Element 5: Fabriquem un collaret.

Cicle Mitjà: Nivell 1er. Mig grup: 12 alumnes.

Bloc: Relacions i canvi, numeració i càlcul.

Presentació: Tenim boles de tres colors: grogues, blaves i vermelles i volem fer un collaret de 24 boles. Fent sèries combinant els colors, quins collarets podem fer? (hi ha alguna sèrie que no ha estat possible? Explica el per què.)

Descripció: Caldrà buscar diferents patrons amb els tres colors proposats i fer un collaret de 24 boles. Amb l'activitat que s'enllaça, simularem enfilegar totes les boles per comprovar si amb el patró proposat podem aconseguir tancar el collaret. Això serà possible quan el nombre d'elements del patró sigui divisor de 24. Es treballa la multiplicació, múltiples i divisors.



Text curricular:

1.2.1.- Comprensió dels diferents significats de la multiplicació.

2.1.2.- Creació de sèries numèriques. Cerca de regularitats.

2.2.1.- Expressió del patró d'una sèrie verbalment o gràficament

Element 6: Endevina, endevineta...

Cicle Mitjà: Nivell 1er. Mig grup: 12 alumnes.

Bloc: Relacions i canvi, espai i forma.

Presentació: Hem quedat amb quatre amics per anar al cinema. Quan arribo és foc i no puc veure de quin color porten la samarreta ni tampoc el lloc a on s'asseu cadascú.

Descripció: Seguint les ordres del "masterman" cal esbrinar el lloc a on s'asseuen els meus quatre amics i encertar, a



més, el color de la samarreta que porten.

Text curricular:

2.1.- Descripció de la localització i el moviment d'un objecte utilitzant el vocabulari adequat.

2.1.3.- Descripció de situacions en què es produeixen canvis o altrament es mantenen constants.

3.4.6.-Ús de conceptes espacials per recollir, descriure i interpretar dades.

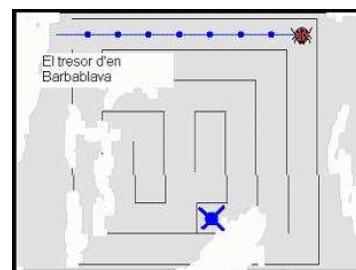
Element 7: Pirates del segle XXI.

Cicle Mitjà: Nivell 1er. Mig grup: 14 alumnes.

Bloc: Espai i forma.

Presentació: Els pirates d'avui en dia ja no són com els d'abans. Estem a l'era de la tecnologia i per això alguns pirates també la utilitzen per localitzar a on han amagat el tresor. Aquest és el mapa del tresor del pirata Barbablava.

Descripció: Hem de marcar el camí que seguirà la "marieta-logo" fins arribar a on està amagat el tresor d'en Barbablava.



Text curricular:

2.1.- Descripció de la localització i el moviment d'un objecte utilitzant el vocabulari adequat.

3.4.5.- Ús de recursos TIC per ampliar la capacitat de raonament espacial.

Element 8: Convidats a casa.

Cicle Mitjà: Nivell 1er. Mig grup: 14 alumnes.

Bloc: Mesura.

Presentació: En Pere i jo hem convidat 6 amics a sopar a casa. Volem obsequiar-los amb un bon plat i per això ens cal escollir una recepta.

Descripció: Fem ús d'Internet per buscar una recepta i calculem les quantitats necessàries per la seva el.laboració.

Text curricular:

4.1.- Comprensió de les magnituds mesurables i de les unitats, múltiples i



submúltiples

Element 9: El mercat de fruita.

Cicle Superior : Nivell 1er. Mig grup: 14 alumnes.

Bloc: Mesura, relacions i canvi.

Presentació: Si una poma pesa 200 grams, quantes pomes hi haurà amb 3 quilos? Quantes pinyes hi haurà en 2 quilos? Quantes taronges hi haurà en un quilo i mig? .

Descripció: Com ho podem fer per pesar amb una balança de dos braços si no tenim les peses?

Text curricular:

4.1.5.- Contrast i anàlisi de diferents estratègies de mesura.

4.2.4.- Disseny de l'estratègia adequada per realitzar una mesura en un context significatiu.

4.2.7.- Descripció acurada, oral i escrita, del procés de mesura realitzat.

2.1.3.- Exploració de la dependència de variables en contextos significatius.

2.2.3.- Modelització i contrast de situacions- problema mitjançant frases matemàtiques.



Element 10: Boles amagades.

Cicle Superior : Nivell 1er. Mig grup: 14 alumnes.

Bloc: Relacions i canvi.

Presentació: Hem amagat boles del mateix pes en quatre capses. Per identificar les capses hi hem enganxat les següents etiquetes: quadrat vermell, rombe groc, triangle rosa i cercle blau. Equilibrant les balances, podries esbrinar quina quantitat de boles hem amagat a cada capsa?.

Descripció: Es tracta de saber quantes boles hi ha a cada capsa comparant- les amb una balança de dos braços. El problema té més d'una solució perquè s'hi fem els mateixos canvis a cada costat de l'igualat aquesta no canvia.

Text curricular:

2.1.3.- Exploració de la dependència de variables en contextos significatius.

2.2.3.- Modelització i contrast de situacions- problema mitjançant gràfics i frases matemàtiques .



Element 11: Augment de la producció.

Cicle Superior : Nivell 2on. Mig grup: 13 alumnes.

Bloc: Relacions i canvi, numeració i càlcul.

Presentació: Volem augmentar la producció de la nostra fàbrica dedicada a l'activitat de pintar boles. Per això hem de programar la velocitat de gir de les tres rodes de la màquina "PINTANTBOL".

Tenint en compte que: totes tres han de girar en sentit de les agulles del rellotge i que el rendiment de la màquina ha de ser òptim, a quina velocitat de gir programaries cada roda de la "PINTANTBOL" ?



Descripció: Relació entre una combinació possible i els múltiples i divisors de la mateixa. Relació entre la posició esquerra, dreta, amb la velocitat de gir.

Text curricular:

1.1.8.- Cerca de característiques dels nombres(primers, compostos, múltiples, divisors).

1.1.12.- Interpretació dels nombres negatius en contextos reals i significatius.

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

1.3.2.- Ús de les relacions que hi ha entre les operacions per agilitar el càlcul mental.

2.1.3.- Exploració de la dependència de variables en contextos significatius

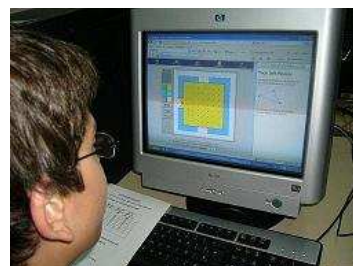
Element 12: Un nou disseny pel nostre pati.

Cicle Superior : Nivell 2on. Mig grup: 13 alumnes.

Bloc: Estadística i atzar, espai i forma.

Presentació: Hem observat que a l'hora del pati els nostres companys juguen o bé a pilota o a tres en ratlla. Ara voldríem fer un disseny de l'espai de joc de cada nivell segons les seves preferències.

Descripció: Volem quines són les preferències de joc dels nostres companys i companyes per distribuir l'espai de joc de manera que tothom estigui content. A més volem ser creatius i originals en el disseny.



Text curricular:

5.2.1.- Comparació de conjunts de dades que tinguin alguna relació entre si.

5.3.2.- Utilització de diagrames per analitzar la relació. Aplicació a la resolució de problemes.

3.4.5.- Representació i resolució de problemes que compreguin nocions d'àrea.

5.3. Mostra

La mostra és el conjunt d'individus sobre el que realitzem la intervenció a cada una de les tres escoles: escola A, escola B i escola: Un grup de cada nivell educatiu de primària. En dues intervencions a l'aula.

Nivell			
1er	21	21	21
2on	23	25	
3er	23	22	25
4art	26	27	
5è	27	24	
6è	25	25	23

Descripció de l'escola 3

L'escola 3 és un CEIP de titularitat pública, de doble línia (i tres grups triplicats) situada en un poble d'uns 9.000 habitants. És un poble amb 4 fàbriques grans i multitud de petites indústries de caire familiar. També hi ha granges i molta gent que es dedica a la pagesia.

L'onada d'immigració que ha tingut Catalunya, en general, ha arribat també al poble per la possibilitat de trobar feina a les petites indústries que no demanaven mà d'obra qualificada i pel treball a les granges o al camp.

Al poble hi ha dues escoles més d' Infantil i Primària: una altra de titularitat pública (de recent creació) i una de concertada però de moment la gran quantitat d'alumnat immigrant es concentra a l'escola 3.

Les característiques socio - econòmiques i culturals de la població on incideix l' escola 3 són :

- Llengua de les famílies nouvingudes : 7 àrab, 2 fula, 20 soninké, 4 castellà-sudamericà, 3 polonès, 6 romanès, 2 ucraïnès.
- Treball: Els pares treballen principalment al sector secundari (indústries de la carn i del suro), el sector primari (agricultura i ramaderia) i el sector serveis(treballs domèstics i atenció a la gent gran). Aquest darrer sector ocupa, amb treballs temporals, a algunes mares d' alumnes.

Procedència de la població: La seva procedència és diversa. Fa uns 20 anys la gran onada d'immigració provenia bàsicament del continent africà: del Magrib, Senegal i Gàmbia. Aquesta ha anat en augment i des de fa uns 8 anys si ha sumat la procedent de països de l'Est com Ucraïna, Polònia i Sèrbia, entre d'altres; de Malí i també de Pakistan i l'Índia. En el quadre adjunt es pot veure amb més detall la procedència de les famílies. Tot i que cal esmentar que la majoria d'alumnat ja ha nascut a Catalunya encara ens trobem en la primera generació i per tant creiem que és important destacar-ne la seva procedència per veure l'entorn en que es mou l'alumnat.

PROCEDÈNCIA		
Magrib		14
Àrea sub- sahariàna		50
Pakistan i Índia		2
Xina		4
Països de l'Est		23
Continent americà	Sud-	12

- Motivacions culturals: L' oferta cultural del poble és força àmplia: excursionisme, coral, música, belles arts, teatre i també entitats esportives: de futbol, bàsquet, hoquei. La majoria dels alumnes participen en alguna d'aquestes activitats, tant culturals com esportives. Mica en mica també hi van participant l'alumnat nouvingut.

Majoritàriament es tracta de nens/es ben adaptats a l' entorn social i escolar.

L'escola 3 té cura de la integració i acceptació de la diversitat. Es manifesta com una escola que vol facilitar la convivència de tothom evitant la discriminació per qualsevol motiu o procedència i vol sensibilitzar la comunitat pel respecte al medi ambient participant en programes com el d'Escoles Verdes, apostant per la sostenibilitat en la gestió dels recursos i incidint en els canvis metodològics.

El Claustre, conscient de la importància de les T.I.C. per a l'aprenentatge, la comunicació i l'exercici de l'activitat docent, va acordar sol·licitar de participar en el projecte experimental d'integració avançada de les T.I.C. a l'aprenentatge i es va comprometre de participar igualment en les accions de seguiment que determinés el Departament d'Educació i que servissin d'ajut per desenvolupar indicadors d'integració de les T.I.C. a la docència.

Formar part d'aquest projecte suposava un compromís per ambdues parts:

El Departament d'Educació instal·laria la infraestructura de centre i dotaria l'equipament informàtic i àudio- visual suficient per a cada projecte, aportant les configuracions de programari, d'intranet i d'aplicacions de gestió necessàries, proporcionant el suport tècnic per al funcionament operatiu de l'equipament i el seu manteniment, proporcionant orientació en temes organitzatius, metodològics, curriculars i de gestió del projecte i proporcionant suport formatiu i de relació.

El centre es comprometia a tenir un projecte amb una planificació detallada, progressiva i estructurada per cicles de la integració de les TIC a l'aprenentatge que abastés la totalitat de l'alumnat (nivells de primària).

El recolzament s'ha materialitzat en una dotació extraordinària de maquinari i un pla de formació i assessorament per dur a terme el pilotatge que possibilita la participació de la Universitat de Girona. En quant al maquinari: 81 PCs de sobretaula, 24 ordinadors portàtils (aula- mòbil), dos projectors de vídeo, webcams, impressores, altres perifèrics i el cablejat físic i wireless (sense fils) de totes les aules i espais del centre. Per altra banda, nogensmenys important, l'assessorament i la formació han de possibilitar el poder desenvolupar projectes d'ús intensiu i integrat de les TIC a les diverses àrees curriculars.

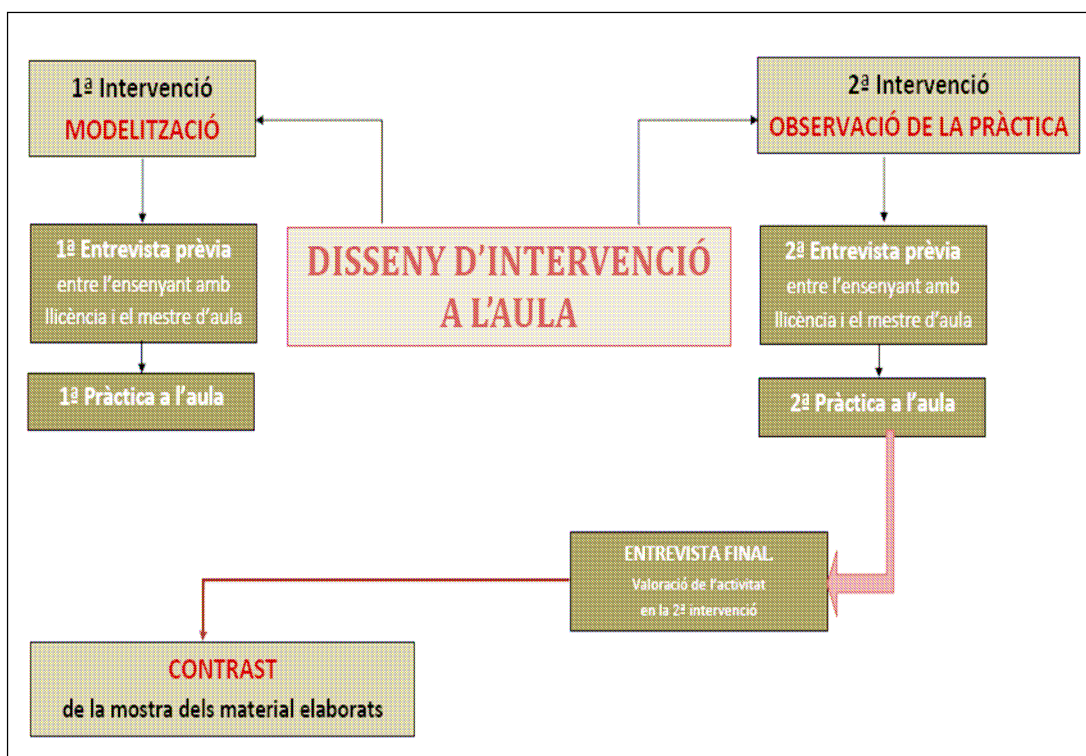
5.4. Disseny i procediment

Actuació és el conjunt d'intervencions pràctiques: amb el professorat, mitjançant entrevistes, i amb l'alumnat amb les intervencions a l'aula.

Amb el professorat s'han programat tres entrevistes: inicial, intermèdia i final.

Amb l'alumnat s'han programat dues intervencions pràctiques a l'aula per a cadascun dels nivells de 1er a 6è d'educació primària .

Els objectius de l'actuació han estat la Modelització, l'observació de la pràctica docent i el posterior anàlisi.



Esquema disseny d'intervenció a l' aula.

Entrevista 1: prèvia a la primera intervenció a l'aula:

En aquesta entrevista s'exposa la intenció de l'activitat en el marc de la llicència d'estudis. Es presenta la fitxa de l'element on s'hi troben explícits tots aquests aspectes.: situació problemàtica, tipus de problema, els conceptes matemàtics que s'hi relacionen, què esperem que descobreixi l'alumnat, quines estratègies potenciarem i quines competències que es treballen.

Es planifica la primera intervenció a l'aula i el paper que farà cada un dels ensenyants: L'ensenyant en llicència portarà a terme l'activitat i el tutor/ra recollirà les dades amb més rellevància per una posterior anàlisi.

Primera intervenció a l'aula

L'ensenyant en llicència porta l'activitat i l'ensenyant - tutor fa l'observació. Tots dos recullen per escrit els diàlegs dels alumnes i les seves produccions.

Entrevista 2: prèvia a la segona intervenció d'aula.

La segona entrevista tindrà lloc abans de la segona intervenció a l'aula amb els següents objectius :

- Anàlisi i valoració de l'activitat realitzada tenint en compte les característiques de la situació- problema proposat i la metodologia utilitzada segons els indicadors de riquesa competencial del CREAMat.
- Anàlisi de les produccions de l'alumnat.
- Preparació de la segona intervenció a l'aula: Es presenta la fitxa de l'element on s'hi troben explícits tots aquests aspectes.: situació problemàtica, tipus de problema, els conceptes matemàtics que s'hi relacionen, què esperem que descobreixi l'alumnat, quines estratègies potenciarem i quines competències que es treballen.
- Es planifica la segona intervenció a l'aula i el paper que farà cada un dels ensenyants: el tutor/ra portarà a terme l'activitat i l'ensenyant en llicència recollirà les dades amb més rellevància per una posterior anàlisi.

Segona intervenció a l'aula

L'ensenyant - tutor porta l'activitat i l'ensenyant en llicència fa l'observació. Tots dos recullen per escrit els diàlegs dels alumnes i les seves produccions.

Entrevista final

L'objectiu d'aquesta darrera trobada és la valoració qualitativa de l'activitat portada a terme per l'ensenyant tutor. S'analitzen les produccions de l'alumnat fent atenció a les estratègies que han utilitzat i quines s'han potenciat. L'entrevista consta de les preguntes següents:

Creus que aquesta activitat afavoreix el treball de les CB? Quines? Per què?

Quins conceptes matemàtics s'han posat en joc?

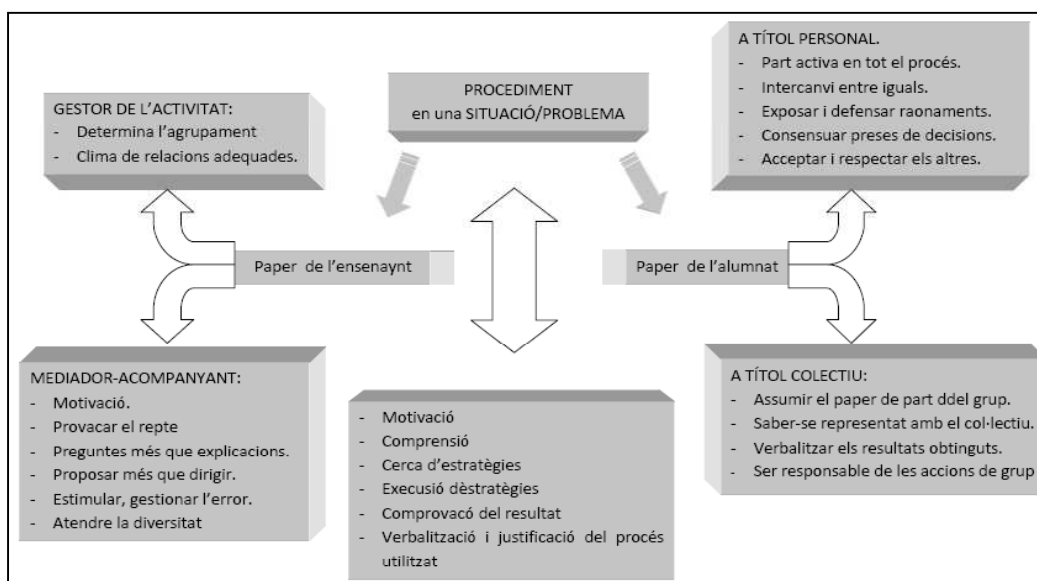
Quines característiques destacades de l'activitat realitzada?

Quins trets trobes rellevants de la gestió d'aula i de la metodologia?

També es convida l'ensenyant a fer una valoració sobre el grau d'utilitat i aplicabilitat dels materials elaborats (elements) .

Es parla dels canvis que s'han produït des de la primera intervenció a l'aula fins al moment.

Els elements que proposem poden esdevenir més o menys rics competencialment depenen de la manera que es treballin a l'aula. Per això en el procediment tindrem en compte, a més de les teories socioconstructivistes sobre l'ensenyament- aprenentatge i els processos mentals que es desenvolupen en la resolució de problemes a l'aula, el mètode dels 4 passos que Pólya planteja en el seu llibre "Cómo plantear y resolver problemas" (editat per Trillas).



Creiem: que l'alumnat ha de tenir un paper rellevant en la construcció de coneixements i per tant, ha de ser part activa en el procés de resolució de problemes i també que el paper de l'ensenyant ha de ser el de mediador – acompanyant d'aquest procés d'ensenyament – aprenentatge. El clima d'aula ha d'ajudar a potenciar i a establir relacions entre els diferents membres del grup perquè l'intercanvi entre iguals afavoreix el desenvolupament de les capacitats i habilitats individuals i ajuda tant a l'adquisició de competències relacionades amb el coneixement com les de caire més social.

Hem organitzat els continguts entorn a problemes o reptes a assolir (elements) per afavorir la implicació i la responsabilitat de l'alumnat en el propi procés i el que és més important, perquè aquest aprenentatge sigui significatiu i l'ajudi a establir connexions entre el que ja sap i el que vol aprendre tenint en compte la seva zona de desenvolupament proper. Per tant l'atenció a la diversitat bé donada tant pels diferents agrupaments de l'alumnat (grups heterogenis, grups homogenis segons afinitats de personalitat, de nivell acadèmic, de forma de treballar, escollits per l'alumnat, proposats per l'ensenyant) i les seves interrelacions com per les intervencions de l'ensenyant que seran amb preguntes obertes més que amb explicacions.

La capacitat de treballar en grup implica responsabilitat i respecte: intervenir fent aportacions argumentades però també saber escoltar els raonaments dels altres, contrastar els resultats obtinguts i arribar a acords sobre la presentació de resultats.

Perquè per a respectar i potenciar les aportacions individuals és necessari crear un entorn adequat en el que siguin acceptades formes diverses de representació (comunicació no verbal, esquemes, dibuixos, etc.) i solucions també diverses.

Per presentar la situació problemàtica i buscar que l'alumnat entomi el repte plantejat, ens cal tenir molt en compte la motivació. Aquesta ha de ser el motor d'aprenentatge en tant que posi en marxa l'activitat intel·lectual. Utilitzarem doncs tot tipus de materials: imatges, vídeos, material manipulatiu entre d'altres, procurant establir relacions amb la realitat.

Atenent a la diversitat de l'aula cal assegurar que l'alumnat entengui la situació problemàtica. S'intervindrà amb preguntes com aquestes:

- Entens què es demana?
- Pots explicar-ho amb les teves paraules?
- Quines dades necessites?
- Aquest problema s'assembla a algun altre que hagis resolt abans?
- Tens prou informació?

Un cop assegurada la comprensió s'ha d'incidir en la cerca la estratègia més adequada per a la resolució.

Aquí proposem les estratègies que planteja Pólya pel què fa a la resolució de problemes. Escollir, una o altra o fins i tot més d'una, dependrà de la seva idoneïtat davant la resolució de la situació- problemàtica:

- Assaig error (fer una conjectura i després provar-la)
- Buscar un patró
- Fer una llista
- Resoldre un problema de forma més senzilla, amb nombres més petits...
- Dibuixar-ho
- Fer un diagrama
- Raonar directament
- Raonar indirectament
- Utilitzar propietats dels nombres
- Resoldre un problema equivalent
- Començar pel final i recular
- Utilitzar casos
- Usar un model
- Utilitzar coordenades
- Utilitzar simetries

L'ensenyant, amb les seves intervencions, ajudarà a l'alumnat a adquirir confiança en les pròpies capacitats: quan un pren consciència de les seves possibilitats augmenta la seva capacitat d'elaborar i planificar estratègies.

Sovint cal reconduir les reflexions dels alumnes amb preguntes aclaridores:

- Has entès bé de què es tracte?
- M'ho podries explicar amb les teves paraules?
- Què és el que et demanen?
- T'has trobat amb una situació semblant?
- Com ho faràs?

També és fa necessària la mediació de l'ensenyant per gestionar l'error que es pot produir. Cal estimular a l'alumnat amb preguntes que portin cap a noves reflexions i fins i tot cap a noves estratègies de resolució.

- Perquè ho creus això?
- Què et fa pensar aquest resultats?
- Com ho veuen els altres?
- I si....

O preguntes similars:

- Creus que trobaries una manera més senzilla de dir-ho?
- Trobes alguns punts coincidents entre el que ara has trobat i el que ja sabies?
- Hi veus algunes diferències importants?
- Ho podries plantejar d'una manera diferents
- Creus que els resultats que has obtingut responen a la pregunta que ha plantejat el problema?,
- Podríem donar d'altres solucions que responguessin més a la pregunta?
- Trobaries alguna resposta més òptima?
- Amb el nombre que has donat com a resposta es compleix el que diu el problema?.

L'error no implica fracàs sinó replantejament de la situació davant els resultats obtinguts.

Durant tot el procés de resolució l'ensenyant procurarà que l'alumnat faci ús d'un llenguatge matemàtic cada vegada més acurat. Les matemàtiques tenen un llenguatge unívoc i universal que l'alumnat ha d'aprendre a usar. Cal proposar activitats que ajudin a comprendre la relació entre els llenguatges natural, simbòlic i formal.

Un cop obtingut el resultat o resultats l'alumnat ha d'explicar el procés seguit i validar la certesa i l'eficàcia de la solució. També li cal veure l'aplicabilitat d'aquest resultat a

d'altres situacions. Això implica la verbalització del procés i de l'estratègia emprada . El que hom sap és el que sap fer i explicar. Una capacitat a desenvolupar és la de transmetre informacions i raonaments matemàtics de forma clara i ordenada. L'alumnat ha d'aprendre a utilitzar el llenguatge matemàtic i l'ensenyant la d'ajudar, si cal, en la seva construcció. Cal exposar els resultats de manera sintètica i consistent.

Atenció a la diversitat

Actuació prevista per a potenciar i respectar les aportacions individuals:

Diferents agrupaments proposats per l'ensenyant i segons el tipus d'element.

- Motivació: Presentació de l'enunciat en diferent format: imatge, text,...
- Comprensió de l'enunciat i la seva estructura amb treball específic i intencionat. Cal assegurar que tot l'alumnat compregui el què i el com es demana .
- Acceptació de diverses formes de representació: comunicació no verbal, esquemes, dibuixos, etc.).
- Gestió de l'error amb intervenció de l'ensenyant amb preguntes obertes.
- Recursos TIC que ajudin en el procés de resolució.
- Donar el temps necessari per el desenvolupament del procés.
- Deixar temps a l'alumnat pel diàleg i el contrast.
- Acceptació de les aportacions individuals creant un clima de respecte entre tots els membres de la comunitat educativa.
- Acceptació de diverses solucions del mateix problema com a vàlides reconduint les diferents aportacions.
- Analitzar el treball de l'alumnat atenent a les seves capacitats i al seu assoliment competencial segons els 6 nivells que proposa l'Informe PISA en quan a l'adquisició de la competència matemàtica.

6. Resultats

6.1. Treball de camp

El treball de camp s'ha dut a terme amb la finalitat de complir amb els objectius que ens havíem marcat al principi de la llicència:

1. Conèixer les idees prèvies dels mestres sobre què són problemes i com ho relacionen amb les competències.
2. Preparar una sèrie de problemes contextualitzats, amb ús de les TAC, que plantegin reptes a assolir i proposar aquests problemes a la classe.
3. Observar i escoltar les converses que es produeixen entre els alumnes per a recollir informació sobre els processos d'aprenentatge i les estratègies que utilitzen durant el procés de resolució i també les seves produccions per una posterior anàlisi.
4. Identificar els punts forts i els punts febles dels docents i de l'alumnat en l'àmbit de la resolució de problemes.

Resultats de l'objectiu 1 : Qüestionari sobre les creences .

El qüestionari es va presentar als claustrs de les tres escoles 1, 2 i 3. Al cap d'uns dies es va anar a recollir. El qüestionari, com ja s'ha explicat, vol recollir les creences que el professorat té sobre el procés d'ensenyament/aprenentatge de les matemàtiques i el paper que hi juga la resolució de problemes. (Annex 3)

Resum del qüestionari.

Mostra:

Qüestionaris repartits 43

Qüestionaris retornats..... 29

Franges d'edat de la mostra:

menys 301 **1**

30 a 4015 **13**

41 a 55.....26 **14**

més de 55 1 **1**

Nivell en el qual s'està treballant:

Ed. Infantil.....	7	6
C. Inicial.....	5	5
C. Mitjà.....	5	5
C. Superior.....	6	6
A. Acollida.....	3	3
Especialistes.....	7	3
Altres.....	10	1

En aquest moment s'està ensenyant matemàtiques:

SÍ.....	13	16
NO.....	30	13

Antiguitat en el centre:

1 a 5 anys.....	10
6 a 10 anys.....	7
11 a 20 anys.....	5
20 a 30 anys.....	4
més de 30.....	3

En els darrers 5 cursos han participat en algun tipus de formació en matemàtiques:

SÍ.....	9
NO.....	20

Valoració dels qüestionari:

- *Creences sobre l'àrea de matemàtiques dirigides a la seva utilitat.*

Les matemàtiques tenen un valor pràctic que ajuden a resoldre problemes quotidians de diferents maneres i que ajuden a descobrir situacions noves. L'aprenentatge de rutines i estratègies afavoreixen el treball amb les matemàtiques.

- *Creences sobre l'aprenentatge de les matemàtiques.*

Majoritàriament els mestres estan en que pràctica i el contrast entre els altres alumnes dona lloc a de les matemàtiques, però es pot veure, al mateix temps, que encara té un paper important la idea del mestre com a font de coneixements i que un cop assolits l'alumnat és més autònom en la resolució de problemes.

- *Creences sobre el rendiment matemàtic i l'avaluació.*

El rendiment matemàtic no manté correlació amb la capacitat intel·lectual, ni el sexe dels alumnes, ni l'ètnia, però sí l'actitud davant l'aprenentatge. L'avaluació aporta informació, tant al mestre com a l'alumne sobre el procés de l'aprenentatge de les matemàtiques, tot i que, en un percentatge prou important encara té a veure en la reproducció dels coneixements.

- *Creences sobre la metodologia per a l'ensenyament de les matemàtiques*

Un entorn en que s'estimuli el pensament crític, que permeti treballar en col·laboració, establint objectius adequats a la diversitat de l'alumnat, i se suposa que la gestió d'aula incorpora estratègies eficaces per poder aplicar aquesta metodologia.

- *Creences sobre les noves directrius curriculars i de competències.*

Sembla que hi ha molta part del professorat que no s'ha llegit el currículum, però entre les opinions donades, cal ressaltar que s'està força d'acord en els punts claus del currículum per l'aprenentatge de les matemàtiques: canvi de metodologia i la resolució de problemes.

- *Creences sobre el concepte de problema.*

Els problemes són un recurs per treballar els coneixements i les habilitats, estimulen la curiositat i la creativitat, impliquen raonament i la seva justificació, la presentació del problema és important perquè l'alumnat entomi el repte. Els problemes ajuden a l'alumnat en la seva confiança i autonomia.

6.2. Resultats dels objectius 2, 3 : Intervencions a l'aula

Amb el professorat s'han programat tres entrevistes: inicial, intermèdia i final.

Amb l'alumnat s'han programat dues intervencions pràctiques a l'aula per a cadascun dels nivells de 1er a 6è d'educació primària.

Primer nivell de cicle Inicial

Entrevista 1: prèvia a la primera intervenció a l'aula:

Representa el primer contacte entre el llicenciat i l'ensenyant – tutor.

En aquesta entrevista es presenta l'element que es passarà a la primera intervenció: un powerpoint amb diferents activitats i l'element en qüestió “ La Neus diu...”

Es facilita la fitxa de l'**element 1** a on hi consten: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen molt bé tant el bloc que es pretén treballar, numeració i càlcul com les connexions que s'estableixen en d'altres. Es treballa la suma i la resta d'una manera simultània i en un context determinat. La qual cosa afavorirà l'aprenentatge significatiu.

També les competències que s'hi treballaran i el perquè es considera que s'hi treballen.

En primer lloc la competència 4: la competència matemàtica. La resolució de problemes pot esdevenir una eina molt bona per ,tal com diu el nou currículum, treballar per competències. Es parla del paper rellevant que hi jugarà la mestra: cal gestionar molt bé els errors que es puguin produir per part de l'alumnat perquè interessa que vagin agafant confiança facilitant la participació de tots. Cal que els conceptes que es van adquirint quedin molt clars i per això s'intervindrà més amb preguntes que no pas amb explicacions. S'han de anar reconduint els diàlegs i les intervencions de l'alumnat.

Es treballa també la competència bàsica 1: la competència lingüística.- S'ajudarà a l'alumnat per tal de que argumentin els seus raonaments. També el contrast que hi haurà entre les diferents aportacions i respostes farà que es treballi d'una manera clara aquesta competència.

Competència bàsica 8: la competència social i ciutadana. Aprendre a verbalitzar les idees pròpies i argumentar-les o a acceptar les dels altres fa que l'alumnat sigui més competent socialment.

S'acorda passar l'element a tot el grup- classe i no només a mig grup perquè es considera que poder passar el powerpoint, dins la pròpia aula amb el canó de projecció, facilitarà molt la tasca.

L'atenció a la diversitat vindrà donada pel fet d'anar potenciant totes les intervencions i acceptar les diferents respostes que podent donar-se. Acceptar els errors no voldrà dir no incidir perquè es canviïn sinó que la nostra resposta no ha de ser: bé o malament, sinó d'ajuda per les argumentacions.

Es pacta el paper de la mestra – tutora durant aquesta primera intervenció: recollirà les dades que consideri més rellevants i que evidenciïn l'assoliment dels objectius proposats.

Primera intervenció a primer nivell de cicle Inicial

Es treballa amb tot el grup classe (21 alumnes) amb un ordinador portàtil i un canó de projecció.

Element 1:

La Neus diu...



Aquest element forma part d'un powerpoint amb diferents situacions- problema.

El fet d'utilitzar el canó de projecció no representa cap dificultat afegida perquè hi estant habituats. Sovint el fan servir per treballar diferents àrees: llenguatges, coneixement del

medi, entre altres . Abans de començar se'ls explica el per què avui la seva mestra no els farà la classe sinó que entra una altra persona a treballar amb ells.

E: - M'agradaria que vosaltres m'ajudéssiu a resoldre uns problemes que us he portat. A mi m'agrada molt resoldre problemes. Entre tots buscarem la solució però no podem parlar tots a l'hora perquè no podria saber qui l'ha resolt ni tampoc com ho ha fet per trobar la resposta. I tot això a mi m'interessa molt.

E: - Us agrada fer problemes?

E: - Com ho feu per resoldre un problema?

Surten diversitat de respostes:

A: - *Pensem.*

A: - *Comptem així: 2, 4, 6...*

A: - *Fem sumes i restes.*

A: - *Ho escrivim en un paper.*

A: - *A mi no m'agrada comptar.*

A: - *Jo faig així (i es posa la mà al cap), rumio i després ja sé com es fa.*

Aquestes respostes donen pistes a l'ensenyant amb llicència sobre com estan acostumats a treballar la resolució de problemes.

Després es comença la projecció del powerpoint. Abans d'arribar a l'element- problema, que el resoldran en un paper, es passen diferents activitats amb els objectius següents:

- Graduació de dificultat
- Problemes amb més d'una solució i problemes de solució única.
- Buscar la participació de tots.
- Aprendre a verbalitzar el procés de resolució...
- Argumentar el resultat i contrastar-lo amb el resultat dels altres.

Es comença projectant preguntes senzilles i de fàcil resposta per tal de que tots els components del grup vulguin participar en la resolució.

Diapositiva 1



L'alumnat vol intervenir de seguida per què tots saben la resposta. Es fa que vagin contestant ara uns ara els altres per poder intervenir tots.

A: - És molt fàcil

A: - Jo també sé la solució.

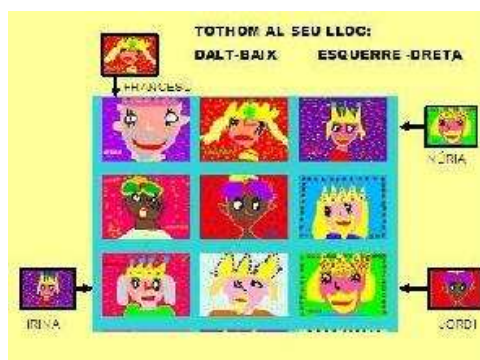
A: - És aquell costat de cap aquí. (i assenyala cap a la dreta).

E: - Com m'ho pots indicar sense aixecar-te del lloc?

Dubte un moment..

A: - Cap a la dreta.

Diapositiva 2



Els dibuixos d'aquesta activitat estan fets pel propi alumnat: Per les diades de Nadal es van dibuixar disfressats de reis i van penjar els seus dibuixos al web de l'escola Això els fa molta gràcia perquè, tot i que han passat uns quants dies, se'n recorden de quin és el seu dibuix.

Es tracta de verbalitzar el recorregut que farà cada personatge per arribar al lloc que li correspon dins la quadrícula.

Els primers en voler participar són els/ les alumnes que veuen el seu dibuix.

J: - *Aquest és el meu dibuix.* (hi assenyala el que posa Jordi). *Faria: 1 a l'esquerre, 1 en dalt i 1 a la dreta.*

...es van marcant els recorreguts dels altres personatges.

E: - *Podem fer un altre camí per arribar al lloc d'en Jordi?*

A: - *Sí, perquè puc fer: 2 a l'esquerre i un a dalt.*

A: - *Jo en sé un altre: 1 a l'esquerra, 2 a dalt, 1 a l'esquerre, 1 a baix i ...ja està.*

E: - *Sembla que es poden seguir diferents recorreguts per posar cada dibuix al seu lloc, oi?*

Quan veuen que no es tracta de seguir el camí més curt sinó simplement d'arribar-hi s'animen a buscar multitud de solucions possibles i igualment vàlides.

E: - *De vegades un problema pot tenir més d'una solució correcta perquè veig que heu seguit diferents recorreguts i heu posat els dibuixos al seu lloc.*

Amb aquesta activitat l'alumnat va agafant més seguretat i no té por de donar diferents respostes.

També se'ls estimula perquè vagin utilitzant un llenguatge matemàtic cada vegada més acurat a l'hora de marcar el recorregut: dreta- esquerre, dalt- a baix...

Diapositiva 3



Es van passant les diapositives del powerpoint de manera que hagin de resoldre problemes amb múltiples solucions, com en aquest cas concret i d'altres de solució única.

Per tant se'ls va habituant a argumentar el perquè donen una resposta o una altra.

A: - *És el B perquè la flor blanca s'ha posat a sobre.*

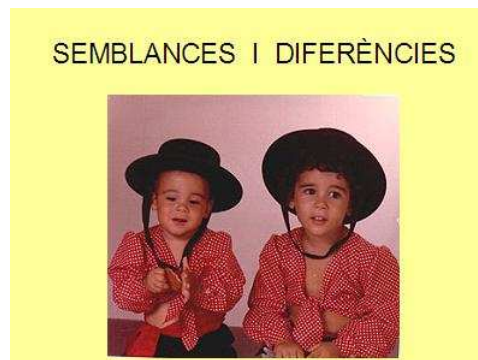
E: - *Com ho fas per saber-ho ?*

A: - *Miro molt bé els dibuixos i ho*

E: - *A veure com ho llegiríem ?*

A: - *flor lila, flor vermella, flor rosa, una altra flor rosa...i ho veus ara, a sobre hi posaríem la blanca.*

Diapositiva 4



En aquesta diapositiva es treballen les semblances en quan a forma però no en quan a mida. Per tant els cal explicar molt bé la semblança i la diferència.

A: - *són iguals perquè tots dos porten barret.*

A: - *Sí, però un barret és gros i l'altre és més petit.*

A: - *un té cabells i l'altre...no ho sé. No els hi veig .*

Es treballen les evidències i les suposicions:

A: - *M'ho penso però no ho sé de segur.*

A: - *Un està content i l'altre està trist.*

E: - *Com ho saps que està content?*

A: - *Perquè té la boca oberta i ensenya les dents.*

A: - *Jo també obro la boca i ensenyo les dents però no estic content perquè m'he fet mal aquí al genoll. (i es posa la mà al genoll)*

Diapositiva 5



Es projecta aquest element i un alumne llegeix l'enunciat.

Tot i que són alumnes de primer nivell de cicle inicial, llegeixen bé i no els representa gaire dificultat que estigui escrit amb lletra d'impremta.

Després se'ls reparteix un paper per tal que busquin la resposta i l'escriguin. També se'ls demana que expliquin el perquè de la resposta que donen.

Solucions de l'element 1:

Aquestes són algunes de les solucions:

No està bé.

La Neus : Hi ha 4 papallones i no és veritat.

No hi ha 4 papallones.

N'hi ha 6 de papallones.

No està bé. N'hi ha 6.

Són de diferent color i n'hi ha 6.

Neus, t'has equivocat. Hi ha 6 papallones.

No Neus. No n'hi ha 4. N'hi ha 6 de papallones.

A la posada en comú, a més d'explicar la seva resposta, se'ls va preguntar com s'havien sentit resolen el problema. Aquestes són algunes respostes que van donar:

A: - *M'ha agradat molt fer problemes així.*

A: - *Direm a la Cristina (la mestra) que ens faci problemes d'aquests.*

E: - *Què és el que ha fet que us hagi agradin tant resoldre problemes?*

A: - *Buscar la solució entre tots.*

A: - *Que he pogut parlar i dir la meva solució.*

A: - *Hem trobat respostes diferents però a mi m'agrada més la meva.*

Entrevista 2: prèvia a la segona intervenció d'aula.

Aquesta entrevista té dos objectius molt clars:

- 1r.- Comentar la primera intervenció d'aula: E (ensenyant amb llicència) T (mestra-tutora).

E: - Seguint els indicadors competencials del CREAMat, com trobes l'element que vam passar?

T: - De tots els indicadors competencials destacaria:

Porta a aplicar coneixements ja adquirits i a fer nous aprenentatges

Perquè poden relacionar la suma i la resta i ja no és un simple problema que es resolgui, tal com ells diuen sovint, problema de sumar o problema de restar.

És una activitat que es pot desenvolupar de diferents formes i per tant estimula l curiositat.

El fet de poder donar diferents respostes vàlides potencia les ganes de buscar d'altres solucions argumentant-ne el per què.

És fomenta l'autonomia, la iniciativa i la creativitat.

Cada alumne l'ha pogut resoldre a la seva manera , veig que mirant bé les respostes fins i tot podria ordenar-les .

E: - Com vols dir?

T: - Que podria veure "com està" cada alumne segons la resposta que ha donat

E: - Trobes que això ens podria donar diferents nivells competencials?

T: - *Sí, perquè ara no es tracta de si el resultat és bo o dolent sinó fer una gradació.*

E: - De fet a l'Informe Pisa, quan s'avalua el rendiment de l'alumnat en la resolució de problemes es tenen en compte 6 nivells de competència matemàtica. Aquest van del nivell 1 en que l'alumnat sap respondre a preguntes relatives a contextos habituals amb una pregunta ben definida i són capaços d'identificar la informació i realitzar procediments rutinaris al nivell 6 en que, l'alumnat sap formar conceptes, generalitzar i utilitzar informació procedent de les seves investigacions i dels models que han creat per resoldre problemes. Per tant a mi també em sembla que es podria mirar la solució que han donat tenint en compte els nivells competencials.(Annex 4)

T: *Trobo que és una manera molt interessant d'avaluar.*

- 2n.- Preparar la segona intervenció que la portarà a terme la mestra – tutora:

Igual que a en la primera entrevista es lliure la fitxa de **l'element 2** on hi consta: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen molt bé tant el bloc que es pretén treballar, numeració i càlcul com les connexions que s'estableixen en d'altres. Es treballarà la descomposició numèrica del 9.

Es seguirà el mateix procediment que en la primera intervenció:

Es projectarà amb el canó un powerpoint en diferents problemes per finalment passar l'element 2: "De quantes maneres les podem repartir? "

Es repassen les pautes d'actuació: aquesta intervenció serà a càrrec de la mestra-tutora i l'observadora serà l'ensenyant en llicència. S'intervindrà amb preguntes obertes més que amb explicacions, gestió dels errors, possibilitar la participació de tot l'alumnat, ... i per últim es farà que resolguin l'element 2 en un paper per tenir constància del procés i poder-lo analitzar més tard.

Aquesta vegada queda molt clar que a més de treballar la competència matemàtica, la lingüística i la social i ciutadana es treballa la competència Bàsica 5: Aprendre a aprendre que és la competència metodològica . Hi té un paper important la motivació, Planificació i recerca d'estratègies per efectuar els càlculs. S'acorda passar l'element a tot el grup- classe i no només a mig grup perquè es considera que poder passar el powerpoint, dins la pròpia aula amb el canó de projecció, facilitarà molt la tasca.

Igual que en la primera intervenció a l'aula: L'atenció a la diversitat vindrà donada pel fet d'anar potenciant totes les intervencions i acceptar les diferents respostes que podent donar-se. Acceptar els errors no voldrà dir no incidir perquè es canviïn sinó que la nostra resposta no ha de ser: bé o malament, sinó d'ajuda per les argumentacions.

S'intercanvien els papers de la primera intervenció. Ara la mestra – tutora portarà l'activitat i l' ensenyant amb llicència recollirà les dades que consideri més rellevants i que evidenciïn l'assoliment dels objectius proposats.

Segona intervenció a primer nivell de cicle Inicial

Es treballa amb tot el grup classe (21 alumnes) amb un ordinador portàtil i un canó de projecció.

Element 2:

De quantes maneres les podem repartir? (forma part d'un powerpoint)

Diapositiva 1



Es nota que ja es va treballar la resolució de problemes amb el canó. No els costa gaire de participar. Més aviat hi ha algun problema perquè volen intervenir ràpidament.

La mestra tutora va intervenint perquè hi hagi més d'un alumne/a que respongui al mateix problema.

S'incideix molt en que hi ha més d'una resposta.

T: - Per què la papallona ha pogut fer aquest camí que dius?

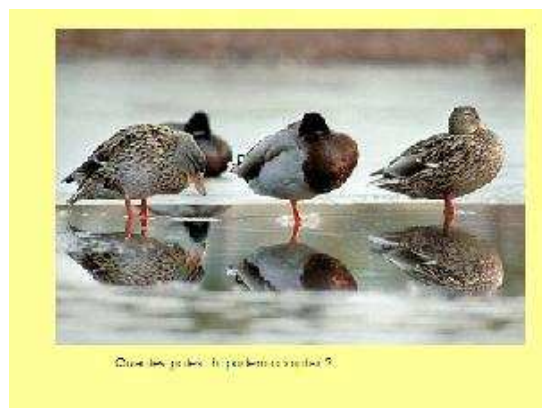
A: - Perquè ha anat a aquesta flor blanca.

T: - Què passaria si anés a la rosa groga?

A: - Que seguiria un camí diferent.

Ens fan quatre recorreguts ben diferents. S'apunten a la pissarra.

Diapositiva 2



Una alumna llegeix l'enunciat.

Es donen resultats molt diferents segons la interpretació que fan de l'enunciat. Davant d'això la tutora comença a preguntar el per què:

T: - Quantes potes has comptat?

A: - 6 potes

A2: - Jo n'he comptat 8.

T: - Com t'ho has fet per trobar-ne 8?

A2: - Perquè cada ànec té dues potes i dues més dues més dues més dues fan vuit.

Hi ha una mica de discussió sobre les possibles interpretacions de l'enunciat.

Diapositiva 3



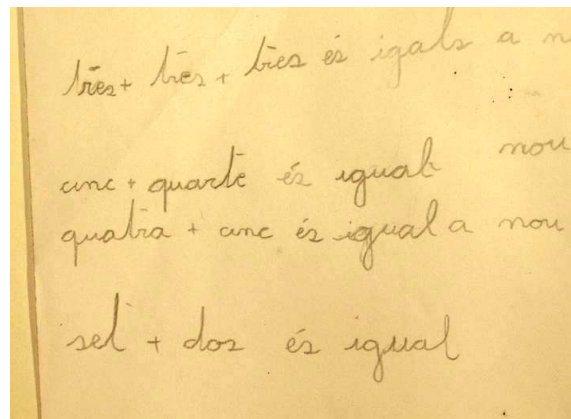
Se'ls reparteix un paper per tal que busquin la resposta i l'escriguin. També se'ls demana que expliquin el perquè de la resposta que donen.

Mentre estan resolent el problema i fent les diferents descomposicions numèriques del nombre 9, la tutora va ajudant a buscar-ne més amb preguntes obertes.

Solucions de l'element 2:

Donen diferents solucions.

Imatge 1: Utilitza text i algun símbol matemàtic, sense cap nombre.



Entrevista final

La tutora manifesta que l'alumnat ha estat molt motivat i que el fet de presentar-ho en powerpoint ha estat molt agradable: No calia estar cridant l'atenció a l'alumnat sinó que estaven atents per veure el que deien els altres companys.

També que, primer la presentació i després les preguntes, han ajudat molt a les ganes de participar que tenien els alumnes.

El plantejar problemes amb més d'una solució fa possible atendre més a la diversitat. Les respostes a vegades, més que errònies, depenen de la interpretació que es faci de l'enunciat, com en el cas de comptar les potes dels ànecs, i també de si una solució pot ser més o menys vàlida. Es parla de la gran importància que té el primer punt del passos de Pólya: entendre l'enunciat

A l'hora de l'avaluació es pot tenir en compte els 6 nivells competencials que indica l'informe Pisa i per tant es pot tenir una idea més clara del progrés de l'alumnat.

Segon nivell de cicle Inicial

Entrevista 1: prèvia a la primera intervenció a l'aula:

Representa el primer contacte entre el docent amb l'licència i l'ensenyant – tutor.

En aquesta entrevista es presenta l'**element 3** que es passarà a la primera intervenció: un powerpoint amb diferents activitats i l'element 3.

Es facilita la fitxa de l'element a on hi consten: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen. Es treballarà el bloc: numeració i càlcul, concretament : la suma i multiplicació d'una manera simultània i en un context determinat. També els conceptes de doble i meitat Es buscarà la relació entre comptar de dos en dos i de quatre en quatre amb la taula de multiplicar S'establiran connexions amb el bloc d'Espai i forma amb el treball d'orientació espacial: dalt, baix, esquerre, dreta. La qual cosa afavorirà l'aprenentatge significatiu.

Es treballarà per l'adquisició de diverses competències:

CM3.- Es generaran preguntes relacionades amb la situació- problema i es planificaran diferents estratègies de resolució.

CM7.- Caldrà comunicar els resultats obtinguts i explicar com ho han fet per obtenir-los. Es procurarà que el llenguatge matemàtic sigui cada vegada més concís i acurat.

CB1.- Es relacionarà les estratègies de càlcul mental amb la resolució de problemes de la vida quotidiana.

CB8.- El treball en petit grup i més tard el contrast dels resultats obtinguts amb el resultat dels altres afavorirà l'adquisició de la competència social i ciutadana perquè caldrà respectar les diferents aportacions dels membres del grup.

L'atenció a la diversitat vindrà donada pel fet d'anar potenciant totes les intervencions i acceptar les diferents respostes que podent donar-se. Acceptar els errors no voldrà dir

no incidir perquè es canviïn sinó que la nostra resposta no ha de ser: bé o malament ,sinó ajudar a l'alumnat a fer les seves argumentacions.

Es pacta el paper de la mestra – tutora durant aquesta primera intervenció: recollirà les dades que consideri amb més rellevància i que evidenciïn l'assoliment dels objectius proposats.

Primera intervenció a segon nivell de cycle Inicial

Element 3:

Quantes ales podem comptar ?

Aquest element forma part d'un powerpoint.

Es treballarà amb tot el grup- classe per poder fer el contrast entre les diferents aportacions de l'alumnat, tant dels resultats com d'estratègies de càlcul.

El material que s'utilitza és un canó de projecció, un ordinador portàtil i el powerpoint.

L'alumnat no està molt acostumat a treballar els problemes d'aquesta manera i en principi els sobte una mica.

La motivació s'aconsegueix força ja només amb la presentació: una projecció de problemes a la seva mateixa aula.(L'escola disposa d'un canó de projecció amb un carro per poder-lo utilitzar dins la pròpia aula).

Es projecta sobre una pissarra blanca i això facilita poder dibuixar i fer esquemes sobre la mateixa projecció.

Diapositiva 1



Cal que l'alumnat expliqui: quina imatge representa la mateixa flor i quins canvis ha sofert.

Algunes respostes donades per l'alumnat:

A: - La 2 i la D perquè una flor està oberta i l'altra tancada.

A: - La 4 i la B perquè una flor la veiem de darrera i l'altra de davant.

A: - La 3 i la A perquè la marieta ha pujat fins a dalt.

A: - La 1 i la C perquè una la mirem de més a prop que l'altra.

A: - Ara en veig una mica més de la meitat.

E: - Doncs, com era abans?

A: - Quasi era la meitat perquè n'hem menjat molt.

...

Es dona una resposta molt curiosa quan una alumna vol explicar com era el pastís i dibuixar-lo a la pissarra:

A: - Puc passar a dibuixar el tros que falta?

E: - Oi tant!

A: - Em sembla que abans el pastís era així.



I el dibuixa en forma de cor fent servir la línia final del dibuix com un eix de simetria.

A partir d'aquí es reforcen els conceptes de simetria i eix de simetria

Diapositiva 4



Es projecta aquesta diapositiva del powerpoint i es reparteix un paper per poder recollir les diferents estratègies de càlcul emprades per l'alumnat i fer-ne un estudi posterior.

Se'ls demana que expliquem molt bé com ho fan per trobar la solució perquè després ho hauran d'explicar als companys.

Un cop llegit l'enunciat del problema una alumna pregunta les ales que té una papallona. A partir de la pregunta s'inicia un debat interessant: cal que ens posem d'acord de com és una papallona per així poder respondre a la pregunta que planteja el problema.

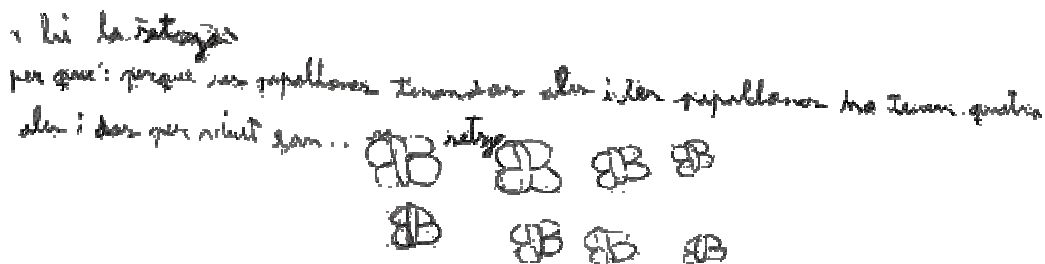
Després de parlar i dialogar durant una estoneta es queda en què les papallones tenen 4 ales.

Solucions de l'element 3:

Trobar la solució encertada és important però també ho és veure les diferents estratègies de càlcul que han utilitzat per arribar-hi.

Cada alumne/a explica com ho ha fet per obtenir el resultat. Explicar la pròpia estratègia i escoltar les dels altres ajuda a l'adquisició de la competència bàsica 8 i també de la competència matemàtica 7: Comunicar el treball i els descobriments als altres, tant oralment com per escrit, utilitzant de manera progressiva el llenguatge matemàtic.

Aquestes són algunes de les solucions.



Imatge 1.- L'alumne que ha donat aquesta resposta continua dient que les papallones tenen dues ales i per tant ell en compta 16 en total. Es demostra que és difícil canviar les creences

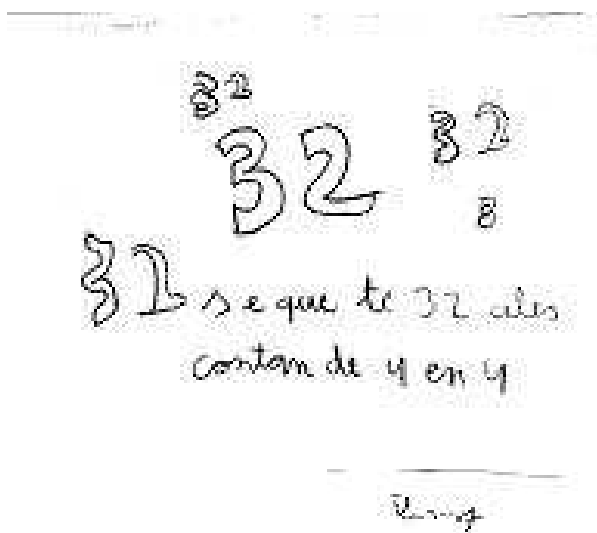
Imatge 2.- L'alumne ha comptat d'un en un reproduint totes les papallones i col·locant a cada ala el nombre corresponent.



He comptat com tan les ales de
vaies - i de dalt però he comptat
en 4 en 4.

m'hi ha 32 ales.

Imatge 3.- L'alumna explica que ha comptat de dalt a baix però d'un en un.



0.2. 2 70. 42. 74. 10. 21.
22. 24. 26. 28. 31. 32

$$8 \times 4 = 32$$

Imatges 3, 4 i 5.- Tots tres arriben al resultat comptant de 4 en 4, però l'explicació del com ho han fet és diferent.

A l'hora d'explicar als altres quines estratègies han utilitzat és molt interessant com a partir de l'explicació d'una estratègia, l'alumnat en busca d'altres.

Exemple: A partir de l'explicació que dóna l'alumna de la seva estratègia de comptar a dalt i a baix i després fer el doble un altre diu:

A: - Podem comptar el nombre d'ales de les papallones que hi ha en un vidre i repetir-ho 2 vegades perquè hi ha 2 vidres.

E: - Així tu faries el doble del nombre de papallones que hi ha en un vidre?

A: - Sí, perquè els vidres són iguals i hi ha el mateix nombre de papallones en un i a l'altre.

Van buscant altres maneres de poder comptar fent el doble: Comptar a baix i fer el doble, comptar a la dreta i fer el doble, comptar a l'esquerra i fer el doble ...

Entrevista 2: prèvia a la segona intervenció d'aula.

Aquesta entrevista té dos objectius molt clars:

- 1r.- Comentar la primera intervenció d'aula: E (ensenyant amb llicència) i T (mestra-tutora).

E: - Seguint els indicadors competencials del CREAMat, com trobes l'element que vam passar?

T: - De tots els indicadors competencials destacaria:

Porta a aplicar coneixements ja adquirits i a fer nous aprenentatges

Perquè poden relacionar la suma i la multiplicació, a més d'utilitzar d'altres maneres de calcular: Aquest problema ja no és un problema de sumar o multiplicar sinó que es pot resoldre per camins ben diferents per tant també destacaria aquest punt:

És una activitat que es pot desenvolupar de diferents formes i per tant estimula l'curiositat.

E: - I en quan a la gestió d'aula ? T: - He trobat molt interessant la manera de gestionar l'error. Hi va haver un moment en que una alumna va dir que el resultat era 2 i tu en cap moment li vas dir que allò era incorrecte sinó que vas fer que aquell nombre 2 li servís per comptar les ales. Li vas dir: - És clar, si comptes cada costat de papallona, té dues ales i ara doncs, podem anar comptant: 2, 4, 6, ... i vares assenyalar cada papallona fins a obtenir el nombre 32. Em penso que això la va ajudar a voler participar més vegades i normalment li costa molt.

La tutora comenta que a la primera intervenció també hi havia una alumna en pràctiques i que li va fer el següent comentari:

Utilitzar la pissarra blanca per dibuixar el recorregut de la diapositiva 2, ha estat bé però si haguéssim utilitzat una pissarra digital encara podríem haver aprofitat més l'activitat.

He trobat molt interessant aquesta intervenció. L'escola disposa de 2 pissarres digitals i ho tindrà en compte per una altra ocasió. Una dificultat és que aquestes pissarres es troben situades en unes aules específiques i cal demanar hora per a poder hi treballar.

- 2n.- Preparar la segona intervenció que la portarà a terme la mestra – tutora:

Igual que a en la primera entrevista es lliure la fitxa de **l'element 4** on hi consta: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen molt bé tant el bloc que es pretén treballar, numeració i càlcul. L'objectiu és: Quines estratègies de càlcul utilitza l'alumnat quan ha de fer un repartiment no exacte en un context determinat?

Es seguirà el mateix procediment que en la primera intervenció:

Es projectarà amb el canó un powerpoint en diferents problemes per finalment passar l'element 4: "De quantes maneres les podem repartir? "Es repassen les pautes d'actuació: aquesta intervenció serà a càrrec de la mestra-tutora i l'observadora serà l'ensenyant en llicència: s'intervindrà amb preguntes obertes més que amb explicacions, gestió dels errors, possibilitar la participació de tot l'alumnat, ... i per últim es farà que resolguin l'element 4 en un paper per tenir constància del procés i poder-lo analitzar més tard.

S'acorda passar l'element a mig grup- classe dins la pròpia aula amb el canó de projecció.

Igual que en la primera intervenció a l'aula: L'atenció a la diversitat vindrà donada pel fet d'anar potenciant totes les intervencions i acceptar les diferents respostes que podent donar-se. Acceptar els errors no voldrà dir no incidir perquè es canviïn sinó que la nostra resposta no ha de ser: bé o malament, sinó d'ajuda per les argumentacions.

S'intercanvien els papers de la primera intervenció. Ara la mestra – tutora portarà l'activitat i l'ensenyant amb llicència recollirà les dades que consideri de més rellevància i que evidenciïn l'assoliment dels objectius proposats per poder-ne fer un posterior anàlisi i comentaris.

Segona intervenció a segon nivell de cicle Inicial

Es treballa amb mig grup (12 alumnes) amb un ordinador portàtil i un canó de projecció.

Element 4:

És un problema visual i només té un signe d'interrogació sobre el dibuix.

Forma part d'un powerpoint amb diferents situacions- problema

Diapositiva 1



És un problema molt semblant al que es va passar en la primera intervenció a l'aula en que s'havien de comptar les ales de les papallones. En aquest cas no es veuen totes les aranyes que hi ha sinó que la informació bé donada numèricament: 4 aranyes.

El que si queda molt clar és el nombre de potes que té una aranya perquè es veu molt bé a la fotografia de la diapositiva.

Tornen a sortir diferents estratègies però similars a les emprades a l'activitat esmentada.

Diapositiva 2



Es treballa la orientació espacial: dreta- esquerra. S'ha de tenir en compte que la nostra posició i la del gos no és la mateixa.

Això per part de l'alumnat li representa una dificultat: Alguns saben orientar-se dreta – esquerra però la imatge del gos està situada en front. Els caldrà aixecar-se i col·locar-se tal com està el gos en la diapositiva per poder esbrinar quina serà la seva dreta i l'esquerra.



Imatge : Alguns alumnes s'han de situar a la pissarra per imitar exactament la posició del gos

Diapositiva 2

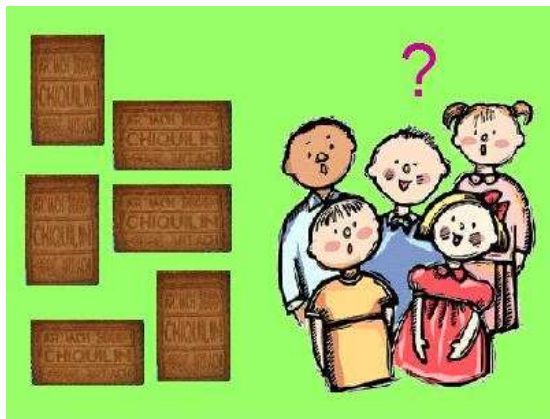


En aquest problema es treballa l'ús de la fracció un mig en un context significatiu.

Fan servir diferents estratègies de càlcul però una de les més emprada és fer el doble de les pomes que hi ha a la fruitera.

A més treballar amb un nombre petit els ajuda molt en el càlcul.

Diapositiva 3



És l'element 4: en principi la mestra –tutora els fa deduir que voldrà dir el signe d'interrogació sobre els nens. Per tant hauran d'escriure l'enunciat i després buscar la solució.

Alguns dels enunciats fets pels alumnes i les respostes corresponents:

T: Avui a la motxilla de l'esmorzar hi ha galetes per menjar, què menjarem?

(Dibuixa galetes i no dóna cap resposta).

C: Quantes galetes els hi donaria a cada nen ?

Resposta: Jo els donaria una galeta a cadascú i la que sobra me la menjaria jo.

S: Què menjaran avui els nens?

Resposta: Una galeta cada un i si ens sobra li donem a la senyoreta i si la senyoreta diu no, no, gràcies li donaria a la mare que me la guardi.

N: (no planteja cap pregunta)

Resposta: "AAAA, quina coza més rara. Sí, sí és molt raru.

E: Si la mare de cinc nens ha portat sis galetes i en vol donar mitja a cada un, quantes galetes menjaran?

Resposta: 5 galetes , una galeta cada un i l'altra a la mare.

N: Quantes galetes hi ha per cada nen?

Resposta: Jo li donaria 1 per cada nen i sobra 1 " pues la partexot " en 5 talls.

L: Quantes galetes es menjaran?

Resposta: Es menjaran 1 galeta cadascú i una partida entre tots.

Núria: Si hi ha 5 nens i 6 galetes, quantes galetes sobraran?

Resposta: *una galeta!*

Entrevista final

La tutora manifesta que l'alumnat ha estat molt motivat i participatiu.

S'ha sentit còmode en la seva intervenció però li ha sorprès força les respostes d' alguns dels alumnes. Hem parlat que un dels problemes que han tingut ha estat el no plantejar-se una pregunta massa clara i per tant els ha costat donar-hi resposta. Calia incidir més en l'enunciat del problema i no deixar pas a una interpretació tan lliure. Totes maneres el tipus d'enunciat també ajuda a avaluar a l'alumnat i a, que nosaltres com a ensenyants, veiem a on es pot produir ja el primer problema dels alumnes: tenir molt clar què demanen per poder trobar la solució. Entendre l'enunciat és el primer dels quatre passos de Pólya en la resolució de problemes.

Ha trobat interessant la presentació amb powerpoint perquè pot ser una altra manera de treballar alguna sessió de problemes.

Hem comentat que un dels objectius d'aquestes intervencions es poder observar el contrast entre alumnat i que utilitzar el canó de projecció ens ho ha facilitat.

Primer nivell de cicle Mitjà

Entrevista 1: prèvia a la primera intervenció a l'aula:

Representa el primer contacte entre el llicenciat amb l'ensenyant – tutor.

En aquesta entrevista es presenta l'**element 5** que es passarà a la primera intervenció i s'estableixen els papers que faran els dos ensenyants: el mestre en llicència portarà a terme l'activitat i la tutora recollirà les dades més rellevants per una posterior anàlisi.

Aquestes dades es recolliran fent l'observació directa de:

- 1.- actuació de la mestra en llicència
- 2.- actuació de l'alumnat durant l'activitat

Es facilita la fitxa de l'element a on hi consten: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen molt bé tant el bloc que es pretén treballar, Relacions i canvi, com les connexions que s'estableixen entre aquest i el bloc de Numeració i càlcul. Es treballarà fent sèries en un context determinat, la qual cosa afavorirà l'aprenentatge significatiu. També s'hi treballen els conceptes de patró d'una sèrie, nombre d'elements i la multiplicació com a repetició de tantes vegades un patró.

Les competències i el perquè es considera que s'hi treballen:

La competència 4: la competència matemàtica. La resolució de problemes pot esdevenir una eina molt bona per tal, com diu el nou currículum, treballar per competències. Cal que l'alumnat desenvolupi estratègies cada vegada més efectives per trobar els patrons i la solució. En principi possiblement actuaran per assaig- error però poden arribar a trobar patrons fent les deduccions pertinents.

L'agrupament per parelles fa que es treballin tant la competència lingüística; parlant, contrastant, com la competència social perquè a l'alumnat els cal ser respectuosos amb les idees i aportacions dels altres.

Al final es deixarà uns quinze minuts per recollir totes les aportacions i poder arribar a unes conclusions. Aquestes conclusions seran en part fruit del contrast de les diverses solucions que aportaran les diferents parelles.

Primera intervenció a primer nivell de cicle mitjà

Es treballa amb mig grup- classe: 12 alumnes. Es fan agrupaments per parelles amb un ordinador per cada dos alumnes.

Element 5: Fabriquem collarets.

Tenim boles de tres colors: grogues, blaves i vermelles i volem fer un collaret de 24 boles. Fent sèries combinant els colors, quins collarets podem fer?

Farem l'activitat penjada al Web de Freudenthal instituït:

<http://www.fi.uu.nl/toepassing/03047/taak0.html> (última comprovació de l'enllaç: maig-2009).

La manipulació virtual que es podrà fer amb aquesta activitat serà el poder enfilegar ràpidament les 24 boles i comprovar si el patró és o no correcte. Això permetrà a l'alumnat poder deduir més ràpidament quin patró es podrà fer i el per què.

Motivació: Mostrem diferents collarets a l'alumnat i se'ls fa notar la seva bellesa. (Tenen diferents parers sobre el que és més o menys bonic.). Es pregunta què fa que els agradi un o l'altre:

A: - color, mida de les peces, material que està fet, llargada...

S'observa que a cada collaret hi ha unes peces que es repeteixen i que a vegades poden tenir la forma, el color o fins i tot el material i la mida diferent.

E: - Si observem atentament el collaret què hi veiem?

A: - Que es van repetint.

A1: - Sí així: blau, groc, blau, groc...

A2: - vermell, blau, vermell, blau. És un collaret del Barça.

E: - És cert. Segueixen un patró. Sabeu què és un patró?

A: - Una cosa que hi és moltes vegades.

E: - D'aquest collaret que porto, quin seria el patró?

A: - bola petita, bola grossa, bola petita...

Així anem descobrint els patrons de tots els collarets.

E: - Vosaltres en podeu fer encara més difícils: Amb tots tres colors, repetint un color i de moltes altres maneres. (Es interessant que ho agafin com un repte que tots podran aconseguir solucionar).

Se'ls lliura el paper amb l'enunciat del problema per que el llegeixin individualment.

Un cop llegit es pregunta a l'alumnat per assegurar que tots han entès el que es demana.

E: - Pots explicar amb les teves paraules que diu el problema?

Es recorda que només podem utilitzar 24 boles i que han de tenir els colors que diu l'enunciat.

E: - Quan éreu més petits la mestra us posava sobre la taula una cistella plena de boles i us donava un fil per enfilegar-les. Avui ja sabeu treballar amb els ordinadors i podem fer això molt més ràpidament. Se'ls fa anar a l'activitat que prèviament s'ha penjat al web de l'escola per facilitar que tots hi puguin accedir més fàcilment.

No tenim canó de projecció i per tant cal fer l'explicació del funcionament de l'activitat mirant tots la pantalla d'ordinador fix (més grossa que la dels portàtils). Per que estiguin amb més atenció se'ls comenta que totes les informacions de l'activitat estan escrites en holandès i per tant, abans de començar a actuar cal saber molt bé com funciona l'activitat).

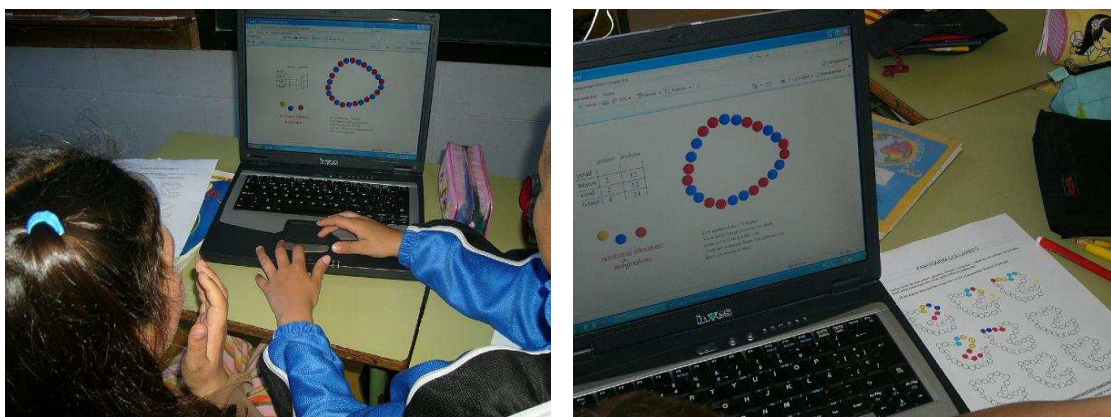
En el paper del problema hi ha el dibuix de 9 collarets en blanc i hauran de pintar el patró que volen fer.

Comença l'activitat:

Primer van actuant fent proves, per assaig- error van trobant diferents patrons. Uns tanquen bé el collaret i d'altres no.

La mestra va passant per les diferents parelles per escoltar el que diu l'alumnat i fer les preguntes que calguin per tal d'ajudar a l'alumnat.

En principi els patrons que surten són de 2, 3 o 4 elements però mica en mica es van atrevint amb nombres més grossos.



Imatge: Els mateixos colors: a l'esquerre el patró té 2 elements i a la dreta 4 elements.

E: - Aquest collaret que voleu fer és molt bonic. Quin és el patró?

R: - Aquest : groc, blau, blau, vermell, groc, blau, blau, vermell, vermell.

E: - És molt llarg!

N: - Té 9 boles però no tanca.

E: - Per què? Ho heu provat?

N: - Sí però li falten boles.

R: - Sí, n'hi falten perquè "hem de sumar 9 més 9 i donaria 18 i més 9...passaria de 24".

En aquest punt cal incidir perquè aquesta parella d'alumnes expliquin el que realment volen dir:

E: - Per què creieu que s'han de comptar el nombre de boles del patró?

R: - Perquè veus, aquest en té 4 i nosaltres comptem: 4 més quatre fan 8, més quatre 12, més quatre 16, més quatre 20 i més 4 ,24. Ja hi hem arribat!

E: - Apunteu tot això que hem dieu que m'agrada molt que m'ho expliqueu i després ho explicareu als altres.

Una altra parella han anat provant de fer una sèrie molt llarga. Omplen tot el fil del collaret. Per atzar fan el següent patró: 9 boles grogues, 8 blaves i 7 vermelles.

E: - Quin collaret tant llarg. Com l'heu fet?

Dubten una miqueta i se n'adonen que a cada color hi ha un nombre menys de boles.

La mestra continua preguntant:

E: - Com ho heu aconseguit?

G: - Hem posat les boles grogues i després en H ha posat les blaves i s'ha equivocat.

E: - Per què ho dius?

G: N'hi ha posat 8 i jo n'havia posat 9.

H: - I quan jo he volgut posar el mateix nombre de boles ja s'ha acabat el fil.

Aquí s'enceta una mica de discussió entre els dos membres de la parella.

E: - A l'ordinador jo no veig cap ratlla que us digui que el collaret no tanqui bé. Podríeu trobar una solució perquè el que heu fet sigui correcte?.

Pensen una mica ...

E: - I si ho llegíssim tot seguit, què passaria?

H: - Que només podríem fer un collaret.

E: - I llavors, quants elements tindria el patró d'aquesta sèrie?

G: - Totes les boles, 24!

I continuen discutint el que han fet.



Imatge: Fan un patró de 24 elements: 9 boles grogues, 8 boles blaves i 7 boles vermelles

Alguns són meticulosos a l'hora de seguir un esquema de treball. Van anotant quan una sèrie és correcta i quan no, a altres els costa més i se'ls ha d'ajudar a fer les anotacions.

Fer bé les anotacions els ajuda a fer deduccions més ràpidament, tot i que algunes veiem que no són correctes.

Seguim passant per les diferents parelles per escoltar les seves intervencions i també perquè tots dos membres de la parella vagin fent aportacions.

Les parelles s'ajuden tot i que n'hi ha alguna que encara cada membre treballa per separat.

Una altra parella arriba a aquestes conclusions:

Handwritten student work showing a list of numbers, a conclusion box, and multiplication facts.

① Penquesa hi
② anquesa hi
③ anquesa hi
④ Tanca hi
⑤ Tanca hi
⑥ Tanca hi
⑦ Tanca hi
⑧

Conclusions

En el col·lectiu de la se de 24 hores i mitja que forma sèries i un de se de ratons!
Blau, groc i vermell

Conclusions

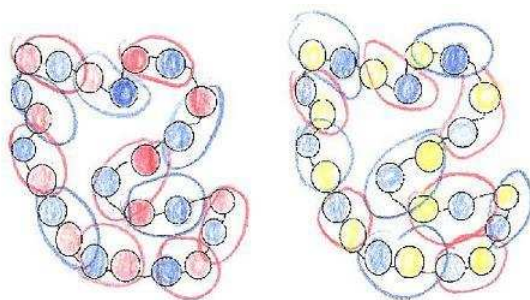
sempre que el patró és impossible no troba però te que ser més de 24. An de busca a la taula del sis algun número que tingui 24.

$2 \times 12 = 24$ $4 \times 6 = 24$
 $8 \times 3 = 24$ $3 \times 8 = 24$
 $72 \times 2 = 24$ $6 \times 4 = 24$

Quan falten uns quinze minuts per acabar la classe recollim les diferents aportacions de les parelles.

Preguntem:

Qui ha fet alguna sèrie d'un patró que tingui 2 elements?



Imatge: Dos collarets seguint un patró de dos elements.

I de tres?

I de quatre?

Cada vegada que diuen el patró anem completant-lo fins a arribar a 24 i comprovar si el collaret tanca o no.

Es fan les diferents anotacions a la pissarra:

Amb 2 elements ----- tanca

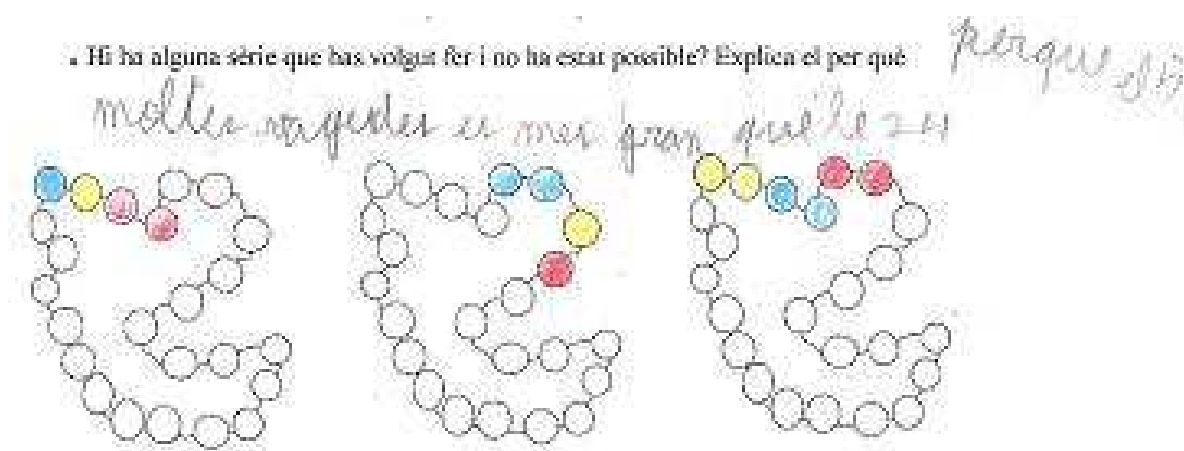
Amb 3 elements ----- tanca

Amb 4 elements ---- tanca

Aquí un grup passa directament a 6 elements.

E: - Ens deixem les sèries de 5. Hi ha algú que n'hagi trobat?

Una parella explica que ho han provat i han vist que no era possible. Ho expliquen de la manera següent:



Imatge : Explicació que dona una parella del per què amb 5 no és possible

Anem comptant les sèries segons el nombre d'elements del patró:

2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24.

3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24.

4, 8, 12, 16, 20, 24.

5, 10, 15, 20, 25.....passa.

6, 12, 18, 24.

8, 16, 24,

E :- Podríem trobar una manera de poder saber si el collaret tancarà que sigui més ràpida?

J: - Sí quan surti a la taula i faci 24.

E: - A veure, quines faries "J".

J: - Una de 3 vuit vegades fan 24.

Una de 6 quatre vegades fan 24 i així els aniria buscant.

A: - Jo miraré les taules que tenim penjades – diu tot assenyalant un tauler a on hi ha les taules de multiplicar.

A la pissarra escrivim entre tots les diferents possibilitats i després fem també les anotacions al paper.

$$4 \times 6 = 24$$

Patró / Vegades

$$3 \times 8 = 24$$

Patró / Vegades

$$2 \times 12 = 24$$

Patró / Vegades

$$6 \times 4 = 24$$

Patró / Vegades

$$8 \times 3 = 24$$

Patró / Vegades

$$12 \times 2 = 24$$

Patró / Vegades

Imatge: Anotem les diferents possibilitats utilitzant l'algorisme de la multiplicació

Se'ls pregunta que passaria si volguéssim fer collarets més llargs, per exemple de 30 boles, per comprovar si a cada clar el concepte de repetir el patró tantes vegades. Alguns comencen a escriure :

$$5 \times 6 = 30$$

$$6 \times 5 = 30 \dots$$

Entrevista 2: prèvia a la segona intervenció d'aula.

Aquesta entrevista té dos objectius molt clars:

- 1r.- Comentar la primera intervenció d'aula: E (ensenyant amb llicència) T (mestra-tutora).

E: - Seguint els indicadors competencials del CREAMat, com trobes l'element que vam passar?

T: - De tots els indicadors competencials destacaria:

És una activitat que es pot desenvolupar de diferents formes i per tant estimula la curiositat i la creativitat de l'alumnat.

He observat que el poder donar diferents respostes vàlides potencia les ganes de buscar moltes solucions. argumentant-ne el per què.

En principi no veia gaire clar que poguéssim relacionar els dos blocs: relacions i canvi amb numeració i càlcul. Més ben dit: si que veiem que podien comptar però no veia tan clar que sortís la multiplicació i fins i tot que l'ordre dels factors pogués determinar dos collarets diferents.

El treballar les sèries amb colors hem semblava més cosa de cicle inicial. Jo hagués fet sèries numèriques com:

2, 5, 8quin nombre bé ara...

El treballar el patró veig que s'han adonat que multiplicar és fer una suma tantes vegades.

També que l'ordre dels factors pot importar en un context determinat. No és el mateix 3 elements 4 vegades que 4 elements 3 vegades i la majoria de l'alumnat crec que ho ha entès

E: - Aquest era un dels objectius clars de l'activitat i el tenir-ho present durant la classe ajuda molt a reconduir les participacions dels alumnes per arribar a l'objectiu. Cada grup- classe és molt diferent però si tenim l'objectiu ben clar, amb les nostres intervencions intentarem portar-los cap a la seva consecució.

T: - També he trobat interessant la conversa que s'ha establert entre en "H" i en "G". Es veia clar que s'havien equivocat i que simplement volien fer un collaret molt llarg sense tenir en compte res més. M'ha agradat com has aconseguit reconduir la seva discussió i no dir-los: malament. A partir de l'error els has donat peu a pensar una altra possibilitat de fer una sèrie: un patró de 24 elements però que només es repeteix una vegada.

E: - Com has vist els treball per parelles tu que coneixes més bé l'alumnat? Veient com ha anat l'activitat, les tornaries a fer iguals?

T: - Em sembla que canviaria algunes parelles.

E: - Quines? A veure si coincidim.

Aquí es parla de que algunes parelles eren massa desiguals i en un cas concret un membre de la parella actuava i l'altre simplement es deixava portar. També hem observa que una parella simplement estaven asseguts de costat però que en cap moment hi ha hagut interacció..

Es comenta el que ha passat al final de la classe mentre es feia el contrast. Ha semblat que les idees quedaven més clares i que un grup més nombrós d'alumnat ho havia entès. Sobretot quan s'ha fet la pregunta de: què passaria si el collaret fos de més boles? Quins patrons podríem fer?

- 2n.- Preparar la segona intervenció que la portarà a terme la mestra – tutora:

Igual que a en la primera entrevista es lliure la fitxa de **l'element 6** on hi consta: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa. Es treballaran els blocs de relacions i canvi establint connexions amb el bloc d' Espai i forma. Es seguirà el mateix procediment que en la primera intervenció: treball per parelles amb un ordinador, intervencions amb preguntes i finalment es deixarà un espai de temps per recollir les aportacions de les parelles, fer el contrast i les argumentacions i arribar a unes conclusions.

Ara s'intercanvien els papers: la mestra tutora portarà l'activitat i l'ensenyant en llicència farà les observacions. La tutora mostra la seva inseguretad davant aquesta manera d'actuar però que intentarà fer-ho així.

Segona intervenció a primer nivell de cicle mitjà

Es treballa amb mig grup classe (14 alumnes) amb un ordinador portàtil per parella

Element 6: Endevina, endevineta...

Hem quedat amb quatre amics per anar al cinema. Quan arribo la pel·lícula ja està començada i m'assec a darrere seu. Com que és fosc no puc veure el color de les samarretes que porten, per això ells em diuen:

- Portem dos colors de samarreta: vermell i taronja.

- Si endevines el color i el seient a on estem asseguts et direm: "negre". En el cas que només endevines el color però no el lloc et direm: "blanc".

Podries ajudar-me a endevinar el color de la samarreta i el lloc a on està assegut cadascú?

Farem l' activitat penjada al Web de Utah State University:

http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_288_g_1_t_1.html?open=instructions

(última comprovació de l'enllaç: maig-2009).

Aquesta activitat es basa en el joc de lògica del "masterman". El fet de poder utilitzar l'ordinador fa que l'alumnat pugui autocorregir-se i permet al professorat tenir més temps per intervenir fent preguntes a les diferents parelles.

Se'ls torna a agrupar per parelles i ara ja no els sobte gaire . Alguns són reticents a canviar de parella i finalment queden aparellats igual que en la primera intervenció.

L'activitat ha començat més tard del normal perquè hi havia sessió de fotos i això farà que el temps de la intervenció sigui molt més curta. Com es veurà al final, això suposarà una reducció de temps important tant per la motivació com per l'estona que s'hauria de dedicar al contrast.

Es comença donant per escrit el problema i fent-lo llegir individualment. Després es demana a l'alumnat que ho expliquin amb les seves paraules. Entendre l'enunciat no els suposa gaire dificultat però sí que els costa més d'entendre l'activitat que hauran de fer.

S'estableixen relacions entre aquest problema i el que havien fet anteriorment:

E: - Estem parlant de combinar colors, us recorda això algun altre problema que hàgiu fet?

De seguida se n'en recorden del problema del collarets. Ara no és important el nombre ja que sempre haurà de ser 4 però sí que té molta importància el color i l'ordre en que estaran col·locats.

Es demana que diguin combinacions de 4 elements amb dos colors: vermell i taronja que seran els que hauran de fer amb l'activitat.

S'escriuen a la pissarra i observen que amb dos colors es poden fer moltes combinacions.

Entre tots es van verbalitzant les estratègies que utilitzen per descobrir quina posició tindrà cada color a la següent combinació.

Després es busca l'activitat que ja troben penjada al web de l'escola i s'explica. Cal que es posi que es volen utilitzar només dos colors perquè el programa permet complicar més les combinacions.

En principi, actuen molt per assaig i error. Els costa veure que se'ls demana. Hi ha alguna parella que simplement es dedica a posar colors per omplir els forats. Tot i això , podem dir que les parelles estan molt participatives i amb ganes de trobar la solució.

Una parella troba el resultat i la tutora fa que li expliquin com ho han fet:

T: - Heu trobat ja el resultat, us ha estat molt difícil?

A: - Ho hem estat provant i ens ha sortit. Ara en provarem un altre.

La tutora comenta que, en principi semblava que havien arribat al resultat a través d'alguna deducció lògica però que davant del comentari de l'alumne ha vist que també havien actuat per assaig –error i l'atzar ha fet que trobessin el resultat amb rapidesa.

La parella d'alumnes continua buscant altres solucions amb entusiasme.

Tot i que se'ls va preguntat com ho fan per anar buscant el resultat molt no ho saben explicar.

Transcorre el temps de la sessió i no es pot fer el contrast ni escoltar les diferents aportacions.

Entrevista final

La tutora fa el comentari de que li havia agradat molt més el problema que havíem passat en la primera intervenció, tot i que ha trobat que l'alumnat estava interessat en trobar la solució i que per tant treballava molt: aquesta vegada no els ha costat tant treballar en parella i fins i tot aquella parella que en la primera sessió es van limitar a estar asseguts de costat, avui ja treballaven més junts i compartien experiències.

T:- Trobo que en l'altre problema la majoria havia pogut arribar a tenir clar el concepte que es treballava i en canvi avui no. E: - És cert. Al problema anterior es podia considerar que amb una sessió ho tenien clar. En aquest cas s'ha de tenir en compte que es vol treballar la lògica. Perquè l'alumnat aprengui a fer deduccions lògiques no n'hi ha prou de treballar-ho amb una sola sessió i menys quan han tingut tants entrebancs: sessió de fotos, començar més tard... També cal tenir en compte la dificultat que els representava fer un joc- activitat amb l'ordinador que desconeixien totalment. Caldria treballar-ho tot amb més temps i dedicar-hi més sessions.

Encetem aquí un diàleg interessant en quan a les diferents parts del procés de resolució de problemes i que n'hi ha alguns que potencien el treball d'una part més que d'altres.

En aquest cas concret és important veure quines estratègies utilitzen. S'ha de tenir en compte el temps de la sessió que no ha premés que hi ha hagut les aportacions i el contrast amb els altres. Segurament aquí s'hagués pogut incidir en com ho feien els alumnes per passar d'una combinació a l'altra i amb quina lògica.

La tutora manifesta que ho tornarà a fer un altre dia i tindrà en compte tots aquest aspectes que s'han comentat.

Segon nivell de cicle Mitjà

Entrevista 1: prèvia a la primera intervenció a l'aula:

Representa el primer contacte entre el docent amb l'licència i l'ensenyant – tutor.

En aquesta entrevista es presenta l'**element 7** que es passarà a la primera intervenció i s'estableixen els papers que faran els dos docents: l'ensenyant en l'licència portarà a terme l'activitat i el tutor recollirà les dades més rellevants per una posterior anàlisi.

Aquestes dades es recolliran fent l'observació directa de:

- 1.- actuació de la mestra en l'licència
- 2.- actuació de l'alumnat durant l'activitat

Es facilita la fitxa de l'element a on hi consten: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen molt bé tant el bloc que es pretén treballar Espai i forma com les connexions que s'estableixen entre aquest i l'estudi de mapes (tècniques d'orientació a l'espai. Les competències que s'hi treballaran: la competència bàsica 1: Competència en el coneixement i interacció amb el món físic. Utilitzarem les matemàtiques per analitzar els desplaçaments que li cal fer a la marieta per arribar fins el tresor. La competència bàsica 5 i la competència matemàtica 7: comunicar als altres els nostres resultats utilitzant el llenguatge propi de l'àrea. Les competències matemàtiques 5 i 6 fent ús de la manipulació virtual amb l'ordinador i representant el moviment de la marieta amb gràfics, escrits o dibuixos.

Primera intervenció a segon nivell de cycle mitjà

Es treballa amb mig grup classe (14 alumnes) a l'aula d'informàtica per poder disposar de canó de projecció. Agrupament: per parelles. Les parelles les fa el tutor i es fan agrupant els dos alumnes que normalment s'asseuen de costat a l'aula d'informàtica.

Element 7: Pirates del segle XXI

Els pirates d'avui en dia ja no són com els d'abans. Estem a l'era de la tecnologia i per això alguns pirates també la utilitzen per, més endavant, poder trobar el lloc a on han amagat el tresor. Aquest és el mapa del tresor del pirata Barbablava.

Tot i que està molt malmenat esperem que, seguint les passes de la marieta, no et costi massa trobar el cofre ple de monedes d'or.

Farem l'activitat del Web d' Utah State University:

http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_141_g_1_t_3.html?open=activities

(última comprovació de l'enllaç: maig-2009).

Amb aquesta activitat es fan desplaçaments amb logo.

Presentació del problema: Parlar de pirates i dels seus tresors amagats motiva a l'alumnat. Preguntem què saben, si han llegit o han vist alguna pel·lícula de pirates. La majoria parla de pel·lícules. De fet no fa gaire estava de moda "Pirates del Carib". Es comenta el llibre de R.L.Stevenson, L'illa del tresor, que podran trobar a la biblioteca de l'escola. Alguns diuen que el llegiran.

Es presenta el problema per escrit i mitjançant preguntes es comprova que hagin entès l'enunciat.

Després amb el canó de projecció s'explica el funcionament de l'activitat. En principi se'ls comenta que, si s'equivoquen al marcar el recorregut de la marieta, hi ha la possibilitat d'esborrar el que han fet i tornar a començar. (Això veurem més endavant que és un punt interessant a tenir en compte). Si troben molt aviat el tresor d'en Barbablava poden continuar fent altres recorreguts de l'activitat.

Al paper a on hi ha escrit el problema cal que vagin anotant el recorregut de la marieta per després poder-lo explicar als altres.

En principi, la majoria treballen per assaig- error buscant el camí que pot fer la marieta. Cada vegada que volen fer una comprovació del camí marcat la marieta recorre la pantalla però després es torna a col·locar a l'inici.

Això ajuda a que l'alumnat vulgui preveure el camí que farà sense provar-ho contínuament. Cerquen altres estratègies per a la resolució.

L'ensenyant va passant per les diferents parelles per escoltar el que van dient i també perquè siguin tots dos membres que facin l'activitat.

Alguna parella aconsegueix fer el recorregut correcte aviat però d'altres els és més difícil i triguen més estona. Els que ho van aconseguint, segueixen fent altres recorreguts i així es van respectant els diferents ritmes.

Quan l'ensenyant passa per una parella succeeix un fet tot curiós (i que no es tenia previst que podia succeir):

A: - Ja quasi havíem arribat al final i ens hem equivocat. La marieta ha girat cap a un costat i nosaltres volíem cap a l'altre.

E:- A on havia d'anar la marieta: cap a la dreta o cap a l'esquerre?

A: - Cap a la dreta.

E: - Bé, no passa res. Torneu a començar i ja està.

Els dos alumnes es miren i contesten:

A: - No volem pas tornar a començar perquè ja érem quasi al lloc.

E: - Ja us he dit que no passa res. Torneu a provar i ja està.

I es queden tots dos pensant.

Al cap d'una estona criden a l'ensenyant tot contents i diuen:

A: - Ja hem acabat i no hem hagut d'esborrar.

E: - Com ho heu fet?

A: - Hem girat dues vegades cap allà mateix i la marieta s'ha posat cap allà a on havia d'anar.

E: - La marieta ha girat dues vegades?

A: - Una ja havia girat i per això estava malament i després l'hem girat dues vegades.

E: - Com ho heu escrit això que em comenteu perquè serà bo que ho pugueu explicar a d'altres companys que els passi el mateix.

Anoten:

.....1 gir de 90° cap a l'esquerre, 1 gir de 90° cap a l'esquerre, 1 gir de 90° cap a l'esquerre....

E: - Ara m'agradaria que vosaltres féssiu de marieta i us moguéssiu fent el recorregut que m'acabeu de dir.

E: - Volíeu anar cap a la dreta i heu girat cap a l'esquerra. Fem una cosa: sereu dues marietes: una girarà cap a la dreta i serà correcte i l'altre girarà a l'esquerre i serà la marieta que s'equivoca.

Quan fan el primer gir es queden d'esquenes un de l'altre. L'ensenyant insisteix amb preguntes perquè se n'adonin d'aquesta posició: mateixa direcció i sentit oposat.

E: - En aquí heu trobat una altra manera de que la marieta vagi a on ha d'anar.

A: - Sí, hem girat dues vegades cap a l'esquerre.

E: - Una vegada seria un gir, de quants graus?

A: - 90° , sempre fem girs de 90° .

E: - I si són dos girs de 90° ?

A: - 180°

E: - Per canviar de sentit, quants graus ens calen girar?

A: - 180°!

E: - Us felicito després ho explicareu als altres. Ara ho podeu escriure, dibuixar-ho...com més us agradi.

Alguns alumnes necessiten moure's per entendre més bé els girs cap a dreta o esquerra i s'aixequen del tamboret per fer-ho ells abans de marcar el recorregut a l'ordinador.

Quan falten uns 20 minuts per acabar la classe es recullen els recorreguts per comprovar si han arribat al tresor.

Per això s'utilitza el canó de projecció.

Cada parella passa i marca el recorregut de la marieta seguint les anotacions que han fet. Alguns ho han anotat bé i d'altres els cal fer correccions perquè s'han equivocat.

Li toca el torn a la parella que no volia esborrar i marca:

8 endavant, 90° a la dreta, 7 endavant, 90° a la dreta, 7 endavant, 90° a la dreta, 5 endavant,

E: - Un moment, fins aquí. Hi ha alguna parella que ho tingui igual?

Totes les parelles que han arribat al tresor coincideixen.

E: - Ara expliqueu-nos que us ha passat?

Expliquen com han solucionat l'equivocació i reproduïxen el recorregut fent cadascú els moviments que els pertoquen. Marquen el recorregut i...un alumne diu:

A2: - Jo ho hagués solucionat d'una altra manera: fent dos girs cap a la dreta i no cap a l'esquerra.

Tornen a moure's i queden en la mateixa posició: Dos girs de 90° cap allà mateix donen un gir de 180° i per tant hi ha un canvi de sentit i la mateixa direcció.

Entrevista 2: prèvia a la segona intervenció d'aula.

Aquesta entrevista té dos objectius molt clars:

- 1r.- Comentar la primera intervenció d'aula: E (ensenyant amb llicència) T (mestra-tutora).

E: - Seguint els indicadors competencials del CREAMat, com trobes l'element que vam passar?

T: - Recordant el que va passar destacaria:

Ajuda a relacionar coneixements diversos dins la matemàtica.

En quan a com va anar l'activitat, trobo interessant el poder escoltar el que diuen els alumnes. Treballa així amb l'ordinador hem permet poder estar més pel què passa a l'aula. Segurament treballant d'una altra manera m'hagués perdut la conversa.

E: - Jo quan vaig preparar el problema no em pensava que podria passar això però va anar molt bé per treballar, sentit i direcció que són conceptes que a vegades no queden massa clars.

T:- Sí i a més també vaig recollir la intervenció de l'altre alumne quan va donar una altra solució possible. No m'esperava que tots els alumnes hi possessin tant d'interès en la feina.

- 2n.- Preparar la segona intervenció que la portarà a terme el mestre – tutor:

Igual que a en la primera entrevista es lliure la fitxa de **l'element 8** on hi consta: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa. Es treballaran el bloc de mesura. Caldrà buscar informació en una pàgina Web i després analitzar-la per extreure el que realment ens interessa. Es seguirà el mateix procediment que en la primera intervenció: treball per parelles amb un ordinador, intervencions amb preguntes i finalment es deixarà un espai de temps per recollir les aportacions de les parelles, fer el contrast i les argumentacions i arribar a unes conclusions. Possiblement serien necessàries dues sessions però només disposem d'una. El tutor acabarà la tasca en un altre moment. Això potser una dificultat perquè en aquesta sessió no es pugui tenir de temps suficient per fer el contrast i les argumentacions.

Es comenta que el Web a on han de cercar la informació és de caire orientatiu i que en principi s'ha escollit perquè fa poc s'ha comprovat que l'enllaç funcionés. Si disposéssim de més temps es podria fer l'activitat deixant que l'alumnat cerqués la informació en altres webs.

Ara s'intercanvien els papers: el mestre tutor portarà l'activitat i l'ensenyant en llicència farà les observacions.

Segona intervenció a primer nivell de cicle mitjà

Es treballa amb mig grup classe (14 alumnes) amb un ordinador portàtil per parella a l'aula d'informàtica.

Element 8 :

En Pere i jo hem convidat 6 amics a sopar a casa.

Volem obsequiar-los amb un bon plat i per això ens cal escollir una recepta.

A Internet podem trobar-ne algunes i així, saber quins ingredients hem de comprar i la quantitat que ens cal de cada un per preparar la recepta.

El tutor porta una sèrie de llibres de receptes i es repassa el format i les parts d'una recepta de cuina.

Fa pocs dies havien fet un concurs d'amanides i per tant la majoria recorda les parts.

Se'ls fa preguntes per tal d'assegurar que tothom ha entès l'enunciat.

Per qui serà la recepta? A quina estació de l'any estem? I d'altres .

Després es fa escriure els passos que s'han de fer per obtenir la recepta:

visar a internet
veure el concepte
buscar l'informació
controlar la informació
necessitat
a través de fotos

Imatge : Escriuen els passos que han de fer per trobar la informació

S'intervé amb preguntes mentre les parelles van treballen en la cerca d'informació.

Davant de l'allau d'informació de que disposen hi ha actuacions molt diverses.



Imatge: Les receptes que es troben són del més variat

Alguns intenten buscar receptes per a 6 persones i diuen que no en troben cap.

T: - Quantes persones hauran de menjar ?

A: - 6

T: - I en Pere i tu, no mengeu?

Després compten i veuen que els comensals seran 8. Busquen receptes per 8 i tampoc en troben. Fins que llegeixen que la majoria de receptes són per a 4 persones i per tant els caldrà doblar els ingredients.

També cal incidir en què alguns ingredients no farà falta comprar-los, tot i que siguin necessaris per l'elaboració: sal, oli, pebre ..perquè normalment tots en tenim a la nostra cuina.

D'altres escullen una recepta ben bonica i que per l'estació de l'any en que ens trobem, serà difícil o car obtenir-ne els ingredients necessaris.

A: - Hem escollit "Crema de castanyes" per fer unes postres molt bones.

T: - Heu llegit bé com es fa ?, Quins ingredients necessiteu? A on us caldrà anar-los a comprar? Aneu a comprar amb els pares ? Trobeu fàcilment els ingredients que diu la recepta? Per què?

Amb aquestes preguntes se'ls fa pensar amb la possibilitat de no trobar els ingredients per fer la recepta.

Un cop l'han escollit han d'escriure els ingredients necessaris i els ingredients que cal anar a comprar.

En aquest punt es treballa tant el vocabulari com el format en que trobem els productes al mercat: litres, quilos, en packs...

També que hi ha mesures molt precises, mig litre de..., i mesures que no ho són com un polsim de sal o un rajolí d'oli.

Van anotant tot el que van fent i preparen la llista de la compra.

Treballen en word i també saben inserir imatges.



- salsa de tomàquet(no)
- beixamel
- ceba(no)
- all(no)
- carbassó(no)
- pebrot , pastanaga

,orenga - formatge(no)

Com que el temps es fa curt es deixa per una altra sessió el treball de fer la llista i es comenten els problemes que han sorgit en la cerca d'informació:

per quants comensals?

Possibilitat de trobar tots els ingredients.

Quins cal comprar i quins no.

Cal gastar molts diners per fer una bona recepta? Què haureu de tenir en compte perquè sigui econòmica? (preu, estació de l'any...)

Si necessito 8 ous, com els puc comprar? (dotzenes...) etc.

Entrevista final

El tutor manifesta que l'alumnat ha treballat bé.

S'ha sentit còmode en la seva intervenció. El treball de les receptes pot ser des de dues àrees: àrea de llengua catalana a matemàtiques i com en aquest cas a l'inrevés. Farà una altra sessió amb l'alumnat per acabar de completar la d'avui. Intentarà incidir tant en els continguts matemàtics que s'hi treballin com també en els continguts de llengua.

Es parla que això significa que l'activitat és, competencialment parlant, rica. Permet establir connexions entre àrees i l'aprenentatge és més significatiu. A més preparar una recepta és un fet quotidià i l'alumnat, en un moment o altre, s'hi pot trobar. S'assembla una mica al que varen fer fa pocs dies: preparar una amanida. En aquell cas es treballava com era un recepta i també els ingredients però no hi havia l'apartat de cerca d'informació. Hem vist durant l'activitat, les dificultats que tenien mentre obtenien informació perquè a Internet no la trobem d'una forma lineal com podria ser en un llibre de text. Això fa que es treballin altres competències i no només la competència lingüística i la matemàtica.

Primer nivell de cicle Superior

Entrevista 1: prèvia a la primera intervenció a l'aula:

Representa el primer contacte entre el docent amb llicència i l'ensenyant – tutor.

En aquesta entrevista es presenta l'**element 9** que es passarà a la primera intervenció i s'estableixen els papers que faran els dos docents: l'ensenyant en llicència portarà a terme l'activitat i el tutor recollirà les dades més rellevants per una posterior anàlisi.

Aquestes dades es recolliran fent l'observació directa de:

- 1.- actuació de la mestra en llicència
- 2.- actuació de l'alumnat durant l'activitat

Es facilita la fitxa de l'element a on hi consten: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen tant el bloc que es pretén treballar Mesura com les connexions que s'estableixen entre aquest i Relacions i canvi.. Les competències que s'hi treballaran: la competència bàsica 3: Quines pesades són necessàries quines deduccions podem fer de cada una. Anar validant els resultats obtinguts per trobar la certesa o l'error. Competència matemàtica 7 Interpretar matemàticament els resultats obtinguts amb la balança : equilibri =, desequilibri > < .

Primera intervenció a primer nivell de cicle superior.

Es treballa amb mig grup classe (14 alumnes) amb un ordinador portàtil per parella a l'aula d'informàtica.

Element 9 :

Si una poma pesa 200 grams: Quantes pomes hi haurà en 3 quilos? Quantes pinyes hi haurà en 2 quilos? Quantes taronges hi haurà en un quilo i mig ?

Farem l'activitat del Web del Freudenthal instituut:

<http://www.fi.uu.nl/toepassing/00012/puzzel1.html>

(última comprovació de l'enllaç: maig-2009).

Es porta a l'aula una balança de dos braços i es fan diferents pesades. Amb preguntes es fa que l'alumnat, després de cada pesada, pugui fer deduccions. Ex: més o menys pesant, igual, etc.

Després es presenta l'activitat del Web.

Es reparteix el problema per escrit.

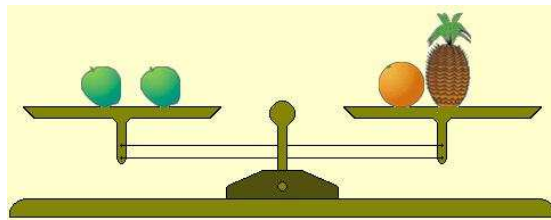
L'enunciat no ha presentat cap dificultat.

Se'ls demana que vagin apuntant les pesades que facin i que aquests apunts siguin el màxim entenedors possibles i que els ajudin a fer les deduccions.

En principi comencen a fer pesades només per provar.

Algunes pesades:

2 pomes = 1 taronja i una pinya .

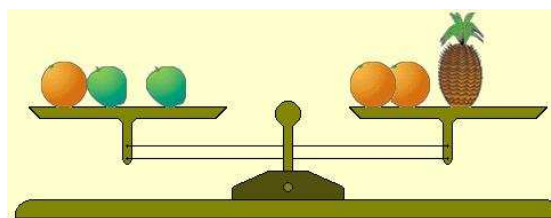


E: - Què pots saber amb aquesta pesada?.

M: - Res, però a mi em sembla que la pinya és més grossa i ha de pesar més.

Fa una altra pesada:

2 pomes i una taronja = 2 taronges i una pinya



E: - I amb aquesta?

M: - Continuo veient que la pinya ha de pesar més.

E: - Veig que has posat moltes taronges, podries treure'n alguna?.

Treu una taronja de cada costat de la balança.

E: - I ara?

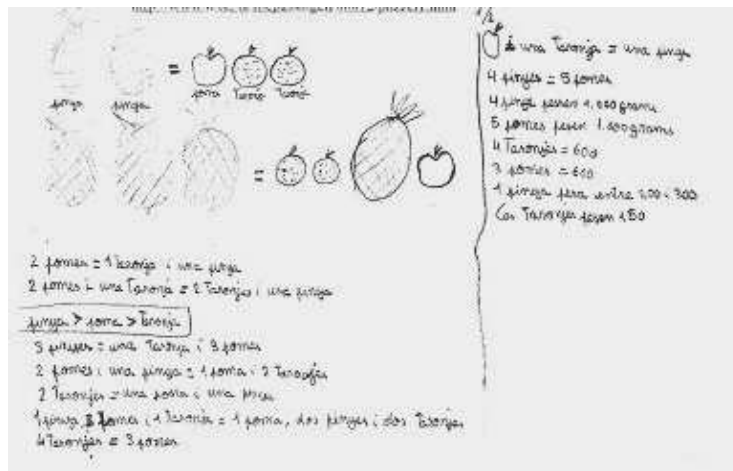
M: - Torno a tenir el mateix que abans.

(Ens cal aprofitar això per després incidir que els dos termes d'una igualtat no varien quan fem els mateixos canvis en un i altre).

Canvia d'estratègia i ara va comparant les fruites.

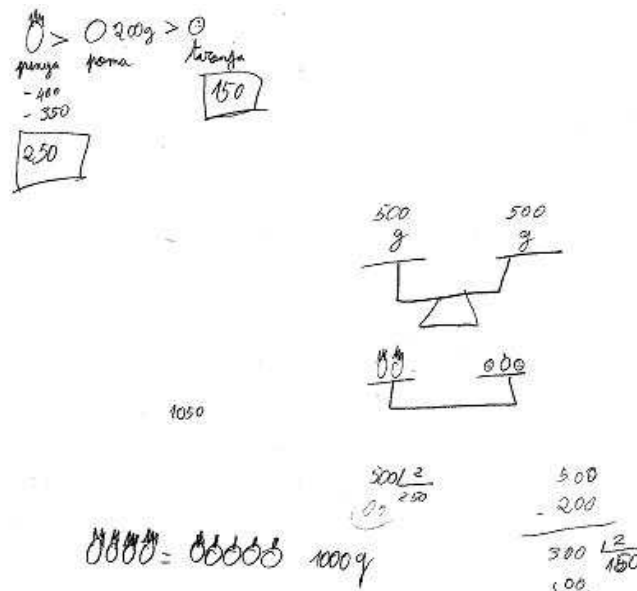
Així arriba a la següent conclusió:

Pinya > poma > taronja



Imatge : Ho encercla perquè ho considera important:. Conclou que la pinya és la fruita més pesant.

S'accepten diverses formes de representació: esquemes, dibuixos, escrits...



Imatge : Dos taronges i una poma pesen igual que dues pinyes i 4 pinyes pesen igual que 5 pomes.

Amb aquestes pesades la L explica:

L: - Sé que cada poma pesa 200 grams, per tant 5 pomes pesen 1000 grams. Ara trobo que 4 pinyes també pesen 1000 grams. Ja sé quant pesa una pinya: 250 grams.

E: - Expliquem què faràs ara.

L: - Amb les pesades que he fet abans(ensenya el dibuix de les balances) puc fer: De 500 resto 200 que és la poma i ja sé que dues taronges pesen 300 grams. Doncs ara divideixo entre dos i tinc el que pesa la taronja.

A dalt escriu el pes de cada fruita.

El problema encara no està resolt i no tots arriben al resultat final.

La J per trobar quantes taronges hi haurà en un quilo i mig utilitza aquesta manera de calcular fins a arribar a 1.500 grams

PINA > POMAR > TONJA

250g 200g 150g

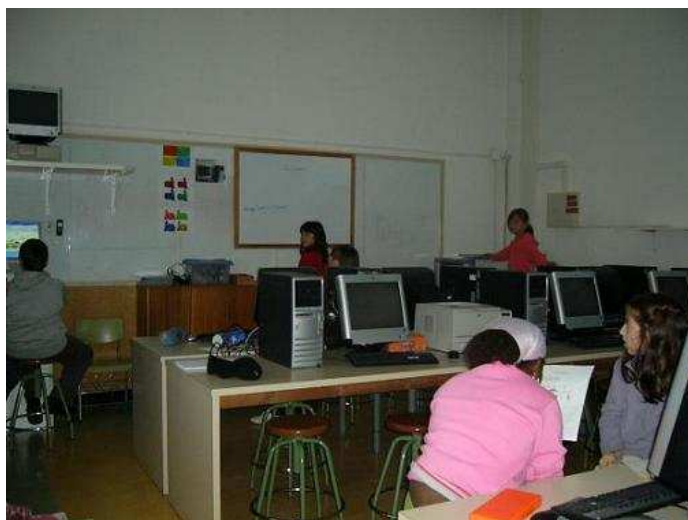
$$\begin{array}{r} 150 \\ 150 \\ + 150 \\ 150 \\ \hline 600 \\ + 150 \\ \hline 750 \\ + 150 \\ \hline 900 \\ - 150 \\ \hline 1150 \end{array}$$

Imatge: Fan càlculs i ordenen les fruites segons el seu pes, de més a menys.

Quan falten 20 minuts per acabar la classe recollim les solucions. Cal explicar els passos i les estratègies que s'han seguit per trobar els pesos de les fruites. Utilitzem el canó de projecció per facilitar que tot l'alumnat segueixi els passos que explica cada parella.



Imatge : Servint-se del canó, cada parella explica les seves estratègies i com ha anat aconseguint els diferents resultats.



Imatge : Ho anotem a la pissarra amb llenguatge matemàtic

Entrevista 2: prèvia a la segona intervenció d'aula.

Aquesta entrevista té dos objectius molt clars:

- 1r.- Comentar la primera intervenció d'aula: E (ensenyant amb llicència) T (mestra-tutora).

E: - Seguint els indicadors competencials del CREAMat, com trobes l'element que vam passar?

T: - Recordant el que va passar destacaria les diferents estratègies que van utilitzar els alumnes. A vegades a l'aula ensenyem una estratègia, que pot ser molt bona, però aquí m'han demostrat que els alumnes en poden utilitzar fins i tot més dels que nosaltres esperem.

M'ha agradat el que hagin de buscar les dades del problema. Es podria haver fet amb unes balances de veritat però amb l'ordinador ho han pogut fer tots a l'hora. També el treballar en parelles fa que s'ajudin a anar trobant les estratègies i solucions. Per ells era com un joc i estàvem molt motivats.

Igual que a en la primera entrevista es lliure la fitxa de **l'element 10** on hi consta: l'etiqueta, el cos i el nucli. Aquest problema serà semblant al que ja vam fer però espai de temps per recollir les aportacions de les parelles, fer el contrast i les argumentacions i arribar a unes conclusions. Tot i que es planteja el mateix problema per a tothom, l'activitat és diferent i per tal el resultat de les pesades també. Es tindrà molt en compte les anotacions que faci l'alumnat i les deduccions que en fan.

Ara s'intercanvien els papers: el mestre tutor portarà l'activitat i l'ensenyant en llicència farà les observacions.

Segona intervenció a primer nivell de cicle superior

Es treballa amb mig grup classe (14 alumnes) amb un ordinador portàtil per parella a l'aula. No disposem de canó de projecció i per tant utilitzarem la pissarra de guix a l'hora de fer el contrast.

Element 10 :

Hem amagat boles del mateix pes en quatre capsos.

Per identificar les capsos hi hem enganxat les següents etiquetes: quadrat vermell, rombe groc, triangle rosa i cercle blau.

Equilibrant les balances, podries esbrinar quina quantitat de boles hem amagat a cada capsa? (Escriu què passa cada vegada que la balança s'equilibra)

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=131>

Web de NCTM Última comprovació de l'enllaç: maig- 2009

Motivació: Tenim dues capsos iguals i que no podem obrir. Se'ls deixa que la toquin, la sacsegin,... i després se'ls pregunta què hi pot haver dins la capsa: una cosa pesant?, moltes coses ?

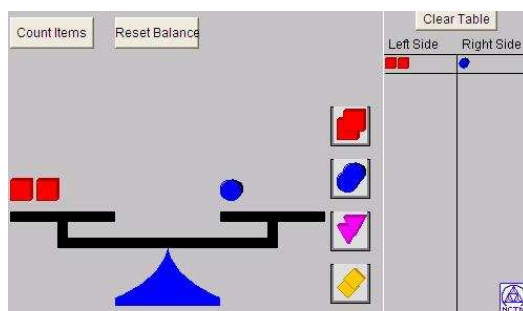
Surten diferents respostes.

Després se'ls facilita l'enunciat del problema. El relacionem amb les capsos que hem portat i veiem que a dins hi podíem haver amagat coses del mateix pes però que segons la quantitat, la capsa pesaria més o menys.

Quan se'ls parla de què utilitzarem les balances per fer l'activitat, alguns recorden el problema que havien fet anteriorment i en el que els calia establir relacions entre les diferents pesades.

Entren el Web i com que l'activitat està en anglès s'aprofita per fer un petit repàs de vocabulari i fer l'explicació del funcionament.

A dalt, al costat esquerre hi apareix "Count items" i se'ls explica que si cliquen a sobre els apareixerà una frase matemàtica que els ajudarà en la escriptura.



A diferència de l'activitat de pesar fruita, en que el resultat era igual per a tots, ara les activitats són diferents a cada ordinador. Per tant no es podrà fer un contrast en quan a solució sinó que tindrà molta rellevància les explicacions de les estratègies que han seguit per trobar la solució.

seguit per trobar la solució.

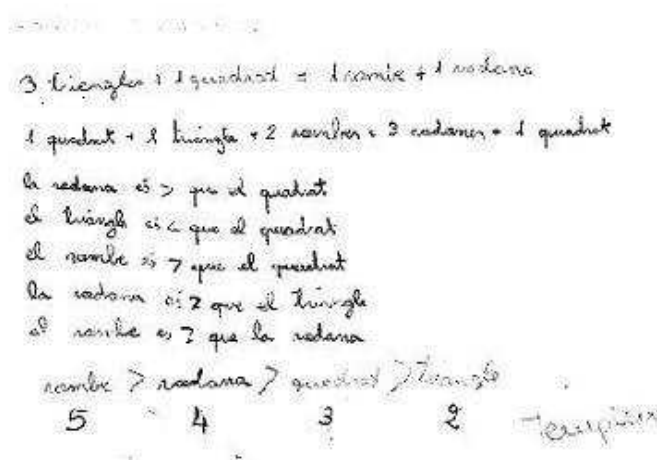
Per poder seguir les seves deduccions caldrà que les frases matemàtiques, que han escrit i que hauran d'explicar, siguin clares i entenedores per tothom.

L'ensenyant va passant per les diferents parelles per escoltar els seus raonaments i observar a quines conclusions van arribant.

És curiós veure com alguns hi arriben fent un tempteig.

Explicarem doncs un cas concret i les deduccions que en fan diferents alumnes per poder veure com s'intervé durant el procés de resolució.

L: - hem trobat això:



Imatge : Va comparant les fruites i estableix relacions de gran i petit.

E:- Com ho feu per dir les boles que hi ha a cada caixa.

A: - Ho hem anat comptant.

No ho acaben de saber explicar i els dic que ara almenys han de comprovar si és cert o no.

Això els obliga a utilitzar nombres i no símbols i a escriure frases matemàtiques:

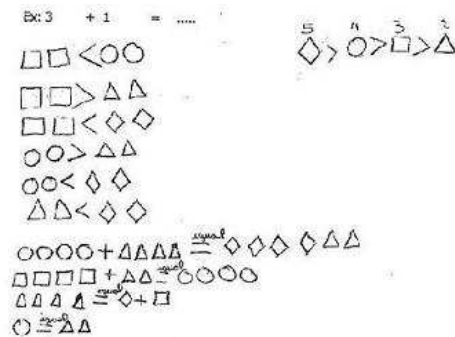
2 triangles = 1 rodona

$2 \times 2 = 4$ és cert

1 quadrat + 1 rodona = 1 rombe + 1 triangle

$3 + 4 = 5 + 2$ és cert

Un altre cas:



Imatge: Van comparant les capsas però utilitzen molts elements a cada plat de la balança.

4 rodones + 4 triangles = 4 rombes + 2 triangles

E: - Podríeu escriure-ho més senzill, treien algun element repetit?

A: - Després ho farem perquè hem trobat una altra cosa.

I continuen escrivint:

4 quadrats + 2 triangles = 4 rodones...

Finalment arriben a una conclusió:

Una rodona = 2 triangles.

Ara dubten i no saben com fer-ho per donar un resultat.

S'estableix una conversa entre la parella i l'ensenyant:

A: - Ara no sabem que hem de fer. Hem trobat que una rodona pesa igual que 2 triangles.

A: - Podríem dir que la rodona pesa el doble que els triangles o al revés que el triangle pesa la meitat que la rodona.

E: - Podríeu pensar-ho d'una altra manera? Les formes de què parlem simplement són les etiquetes de les capsas. Però, què us demana el problema?

Rellegeixen l'enunciat.

A: - Ens demanen quantes boles hi haurà a cada capsa.

E: - Per tant si us demana quantes, com haureu de donar la resposta en formes o amb nombres?. Podríeu dir el mateix que abans però utilitzant nombres?.

A: - El 4 és el doble del 2.

E: - És un possible resultat. Torneu a repassar les dades que heu obtingut.

Donen una ullada però el fet de haver utilitzat tants elements els hi és una dificultat.

E:- A veure, si dos quadrats són més petits que 2 rodones que voldrà dir? Podríeu dir-ho d'una forma més senzilla?

A:- Que un quadrat és més petit que una rodona.

E:- Ara intenteu relacionar-ho amb el nombre 2 i el 4.

A: - un triangle val 2, una rodona val 4...

E: Molt bé, molt bé...continua...

A:- Si el quadrat és més petit que la rodona i està al mig ha de valer 3, perquè els nombres serien així: 4, 3, 2.

Continuen amb el tempteig i al final descobreixen que el rombe podria valer 5.

E:- Sembla que podria ser un resultat possible. Ara comproveu el que dieu fent les pesades i imagineu el nombre de boles de cada capsa que poseu al plat de la balança.

Continuen amb l'activitat.

A l'hora de fer el contrast les parelles expliquen com han arribat al resultat. Com que el resultat no pot ser igual per totes les parelles es fa que un cop ho hagin explicat els

altres busquin els resultats numèrics i es van escrivint a la pissarra.

En aquesta intervenció a l'aula no surt el fet de que es puguin obtenir altres resultats equivalents. De fet els ha costat bastant fer les deduccions.

Ho anotarem i ho tindrem deixarem per una altra sessió.

Entrevista final

El tutor manifesta que l'ha sorprès el que tot l'alumnat estes tant interessat en resoldre el problema. També que a vegades han fet activitats amb ordinador però que el plantejar-ho des d'un problema a resoldre ha tingut més efectivitat: S'ha mantingut l'interès fins al final i estaven atents quan un altre company intervenia per ells també poder dir la seva.

Ha trobat que entre un problema i l'altre hi havia certa semblança i que això ha ajudat en la resolució.

A l'últim els costava més fer les deduccions: semblava que buscaven només que la balança s'equilibrés però de fet estaven cercant la relació entre pes i nombre d'elements.

Quan al tutor li ha tocat fer la classe diu que intentava recordar tal com ho havíem fet a la primera sessió i buscava més preguntes per fer a l'alumnat. En principi li semblava que no podria estar per a tots i cadascun dels alumnes perquè tots anaven a ritmes ben diferents però que després ha trobat que precisament això era el que li permetia poder donar una atenció més individualitzada.

Sobre el problema en sí:

Interessant escriure les frases matemàtiques. Sovint treballem la igualtat només com a resultat d'una operació i després més endavant quan faran equacions els és difícil treballar els dos termes de la igualtat. La utilització d'una balança facilita aquest treball.

Segon nivell de cicle superior

Entrevista 1: prèvia a la primera intervenció a l'aula:

Representa el primer contacte entre el llicenciat amb l'ensenyant – tutor.

En aquesta entrevista es presenta l'**element 11** que es passarà a la primera intervenció i s'estableixen els papers que faran els dos ensenyants: l'ensenyant en llicència portarà a terme l'activitat i el tutor recollirà les dades més rellevants per una posterior anàlisi.

Aquestes dades es recolliran fent l'observació directa de:

- 1.- actuació de la mestra en llicència
- 2.- actuació de l'alumnat durant l'activitat

Es facilita la fitxa de l'element a on hi consten: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa i s'analitzen. Es treballarà Relacions i canvi i el de numeració i càlcul. Es treballarà per l'adquisició de diverses competències:

CB1.- Competència en el coneixement i interacció amb el món físic: Les matemàtiques són un instrument d'anàlisi de la realitat, en particular del món físic. Tot i que es fa una manipulació virtual, la màquina que es vol programar és real i per tant hi ha solucions considerades no vàlides com: canvi de sentit de les rodes, que la bola es quedi dins la màquina i per tant aquesta no tingui un bon rendiment, etc.

CB5.- Competència per aprendre a aprendre: Cal ser sistemàtic amb la recerca i poder arribar a trobar més solucions sense necessitat d'actuar per assaig error (els múltiples i divisors d'una bona combinació poden donar d'altres també vàlides).

CM3.- Plantejar-se i resoldre problemes: Planificar i desenvolupar estratègies de resolució i verificar la validesa de les solucions.

CM7.- Comunicar el treball i els descobriments: explicar el procés seguit i les estratègies emprades.

Es treballarà en parelles a l'aula d'informàtica.

Primera intervenció a segon nivell de cicle superior.

Es treballarà en mig grup classe a l'aula d'informàtica.

Agrupaments per parelles

Element 11 :

Volem augmentar la producció de la nostra fàbrica dedicada a l'activitat de pintar boles. Per això hem de programar la velocitat de gir de les tres rodes de la màquina PINTANTBOL.

Tenint en compte que: totes tres han de girar en sentit de les agulles del rellotge i que el rendiment de la màquina ha de ser òptim,

a quina velocitat de gir programaries cada roda de la PINTANTBOL ?

Fes primer les quatre activitats.

http://www.fi.uu.nl/toepassing/03163/toepassing_rekenweb.xml

Web de Freudenthal instituut. Última comprovació de l'enllaç: maig- 2009

Es treballa amb mig grup – classe, 13 alumnes, amb un ordinador per parelles.

Es reparteix el problema per que se'l llegeixin individualment. Després es fa que l'expliquin amb les seves paraules per assegurar la comprensió de l'enunciat.

Per la motivació es parla del treball dels pares: Molts treballen en fàbriques perquè en el poble hi ha petites indústries i 4 fàbriques grans.

A partir d'aquest tema s'incideix en què vol dir producció, rendiment d'una màquina, desgast, etcètera i es reforça l'adquisició del vocabulari: rendiment, gir, sentit de les agulles del rellotge...

Es presenta l'activitat del Web de l'Instituut Freudenthal i s'explica el seu funcionament amb el canó de projecció.

Es comenta a l'alumnat que cal que a més de trobar la combinació més adient han d'escriure el que van aconseguint. Alguns actuen per assaig –error i fan diferents provatures, altres ja intenten alguna estratègia per calcular.

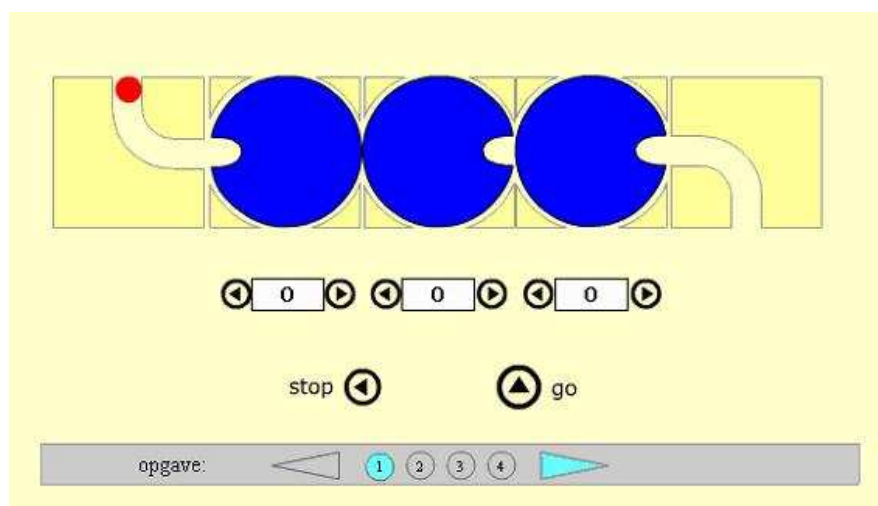
A: - Hem pensat que les primeres fan les mateixes voltes. Hi ha un moment en què es troben però la tercera va més a poc a poc. Quan les primeres han fet mitja volta , l'altra també ha fet mitja volta però més lenta i per això es troben.

E: - Com pot ser que si va més lenta també hagi fet mitja volta i es trobin?

A2: - No, no volem dir en el mateix temps perquè això no seria possible. A més aquesta roda té la boca a l'esquerra i aquesta a la dreta.

E: - Hi trobeu alguna relació entre el costat que té la boca la roda i la seva velocitat per tal de coincidir?

Es posen a estudiar-ho.



Imatge: Les rodes 1 i 2 tenen les boques oposades i les rodes 2 i 3 les tenen situades a la dreta.

Una altra parella comença provant en nombres petits:

10 10 15

100 100 10 Totes dues ens funcionen bé.

E: - Segons l'enunciat ,amb quina aconseguiríem augmentar la producció?

A: - Amb la segona.

E: - Heu tingut en compte el rendiment?

A: - Veiem que la bola es queda dins la màquina i ens caldrà buscar- ne una altra.

A2: - També havíem trobat aquesta altra:

1.000 1.000 100

E: - Amb aquest nombres tan grossos deu anar molt ràpida. Com heu trobat aquest nombres?

A: - Hem multiplicat per 10 i així va 10 vegades més ràpid.

Ho proven però ara se n'adona que també tenen el mateix problema que abans: la bola es queda rodant dins la màquina i això no serà tenir un bon rendiment.

Una tercera parella han escrit aquesta combinació:

1000 1000 500

A: - Aquesta també funciona bé. Hem vist que l'última roda era la meitat de l'altra.

E: - I ho heu provat amb d'altres nombres que tinguin aquesta mateixa relació entre les rodes?

A: - Sí, havíem començat amb :

10 10 5 i després com que anava tant lent ho hem multiplicat tot per 100.

Uns 20 minuts abans d'acabar la sessió fent el contrast entre les diferents aportacions dels alumnes. Per això projectem amb el canó i a més utilitzem el cronòmetre.

Es treuen conclusions com:

- A més de la velocitat s'ha de tenir en compte el rendiment: no n'hi ha prou que les rodes girin molt de pressa sinó que hi ha d'haver una relació entre una roda i l'altra.
- Quan aconseguim una bona combinació poden multiplicar-la per la unitat seguida de zeros.
- Hem trobat una relació de doble – meitat

Entrevista 2: prèvia a la segona intervenció d'aula.

Aquesta entrevista té dos objectius molt clars:

- 1r.- Comentar la primera intervenció d'aula: E (ensenyant amb llicència) T (mestra-tutora).

E: - Seguint els indicadors competencials del CREAMat, com trobes l'element que vam passar?

T: - Recordant el que va passar destacaria les diferents estratègies que van utilitzar els alumnes: en poden utilitzar més dels que nosaltres esperem.

S'ha aprofitat molt bé l'ocasió que ha donat l'activitat per treballar conceptes que a priori no semblava que hi poguessin sortir. Crec que no tot l'alumnat ha arribat allà mateix. Per altra part, això també deu passar quan expliquem a classe, que no tots arriben a entendre el que expliquem.

Destacaria la motivació de l'alumnat, han estat treballant en tot moment. Per ells era com un joc i el treball en parelles ha propiciat que estiguessin més engrescats.

2n.- Preparar la segona intervenció que la portarà a terme el mestre – tutor:

Igual que a en la primera entrevista es lliure la fitxa de **l'element 12** on hi consta: l'etiqueta, el cos i el nucli.

Es comenten les diferents parts d'aquesta fitxa. Es treballaran el bloc de Estadística i atzar i Espai i forma. Es seguirà el mateix procediment que en la primera intervenció: treball per parelles amb un ordinador, intervencions amb preguntes i finalment es deixarà un espai de temps per recollir les aportacions de les parelles, fer el contrast i les argumentacions i arribar a unes conclusions. Se'ls demanarà que presentin els seus treballs amb word a on hi podran inserir imatges.

Ara s'intercanvien els papers: el mestre tutor portarà l'activitat i l'ensenyant en llicència farà les observacions.

Segona intervenció a primer nivell de cicle superior

Es treballa amb mig grup classe, 13 alumnes amb un ordinador portàtil per parella a l'aula d'informàtica. Disposarem de canó de projecció.

Hem observat que a l'hora del pati els nostres companys juguen o bé a pilota o a tres en ratlla.

Ara voldríem fer un disseny de l'espai de joc de cada nivell segons les seves preferències.

Si per a cada nivell disposem d'un quadrat de pati de 10 metres de costat, quins dissenys podem fer ?

Geoplà:

http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_125_g_1_t_4.html?open=activities

Web de Utah State University

Per fer gràfiques

<http://nces.ed.gov/nceskids/createagraph/default.aspx>

Web de National Center for Education. Última comprovació dels enllaços: maig -2009

Es parteix d'una situació fictícia però a poder ser, seria millor que el propi alumnat hagués passat l'enquesta i obtingut les dades per poder-les analitzar.

Motivació: Es parla dels diferents jocs que realitzen al pati i de com varien les preferències segons l'edat. Es presenta la situació- problema i degut a la falta de temps es reparteix el nivell d'estudi per parelles. En principi tots voldrien fer el disseny que correspon al seu nivell, sisè, però com que això no és possible, la tutora adjudica un nivell a cada parella.

En primer lloc caldrà fer un estudi de les dades de l'enquesta per saber quina proporció de pati correspondrà a cada joc segons la quantitat d'alumnat que prefereixi un o l'altre.

La tutora fa unes quantes preguntes sobre l'enunciat per comprovar si s'ha entès o no.

T: - Quants alumnes té aquesta escola?

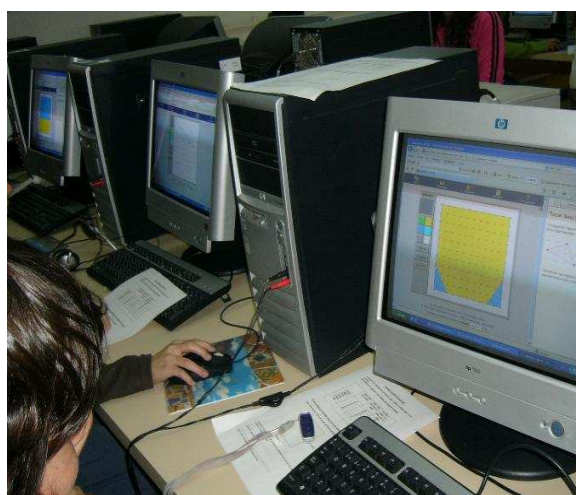
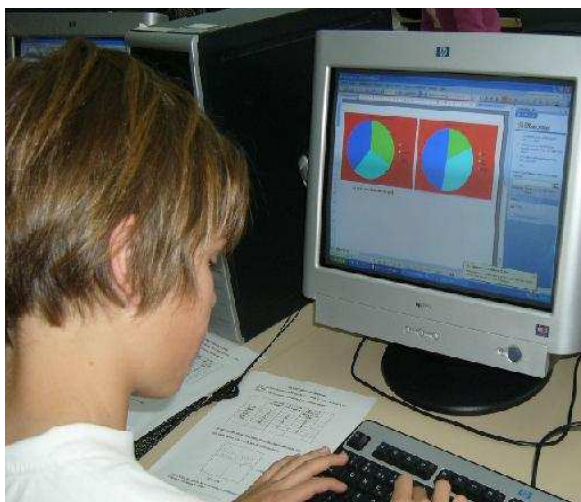
T: - És una escola més gran o més petita que la nostra?

T: - Per què creieu que es va passar l'enquesta?

T: - Si això passes a la nostra escola , quines preguntes us sembla que hauríem de fer?...

Quan es pregunta en quantes parts es dividirà cada zona del pati surt una discussió entre els que voldrien fer-ho en dues parts i els que en voldrien tres. Finalment s'acorda dividir-lo en dues parts perquè a l'enquesta els resultats de la tercera opció es pot adjuntar amb les altres.

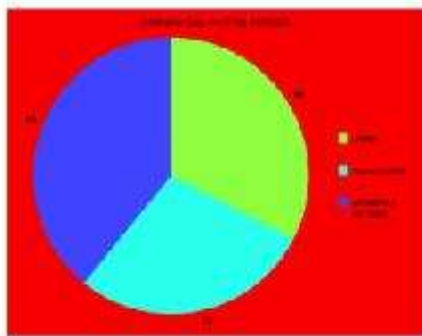
Alguns dissenys:



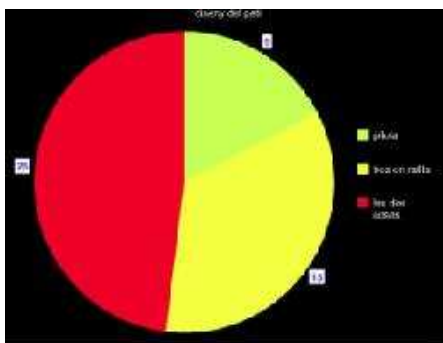
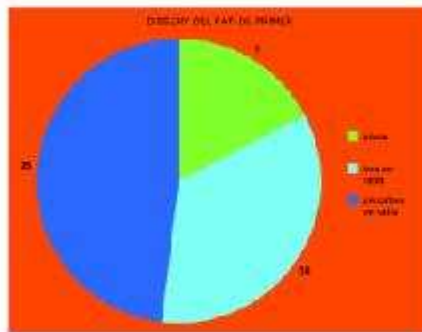
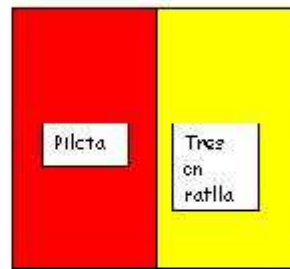
Imatge: Ni tots estan d'acord en repartir el pati en dues parts (esquerra) ni tampoc tots utilitzen el geoplà per calcular exactament quina serà l'àrea de cada part.(dreta).

Tal com visualitzem a la imatge superior, hi ha part de l'alumnat que utilitza el geoplà però també hi ha moltes parelles que fan el repartiment del pati a ull. També podem constatar que part de l'alumnat no segueix l'acord pres al principi i reparteix el pati en tres parts..

Algunes produccions :



Jo crec que haurien de partir el pati en dues parts iguals per que la jorà fira la de piola i tres en ratlla setan ro = igualades.

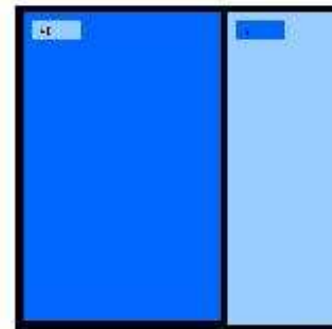
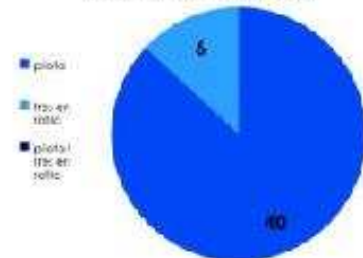


sola.

Disseny de primer
La majoria de primer Prefereix fer les dues coses que no pas una de sola.



1 DISSENY DEL PATI(6e)



El pati de l'escola es menys i nenes de 6è 40 prefereixen jugar cada dia a piola mentre que hi ha 6 nenes que prefereixen jugar cada dia a tres en ratlla. No hi ha ningú que jugar a les dos coses.

Amb l'anàlisi de les produccions també es pot veure les diferències competencials de l'alumnat en l'ús de les TAC i de programes : WORD, PAINT, i d'altres que s'han utilitzat.

Entrevista final

La tutora manifesta la motivació de l'alumnat. S'ha mantingut l'interès fins al final i estaven interessat en resoldre el problema. En quan a l'enunciat encara seria més motivador si l'enquesta es fes realment, tal com s'havia parlat abans de la intervenció a l'aula.

S'hauria de dedicar un parell de sessions a la resolució d'aquest del problema. Ha faltat temps per que fossin més curiosos en les presentacions dels treballs i també que poguessin argumentar els seus dissenys.

L'alumnat també ha manifestat que els hagués agradat poder ensenyar el diferents dissenys i poder-los projectar amb el canó, ja que estàvem a l'aula informàtica.

6.3. Resultats de l'objectiu 4:

En les diferents intervencions que s'han fet a les aules s'ha constatat que (veure taula de la pàgina següent):

PROFESSORAT	ALUMNAT
• CREENCES I PREDISPOSICIÓ	
Es percep una disposició més formal que compromesa .	Es percep emoció i bona disposició davant una situació nova.
• EXPECTATIVES SOBRE LES CAPACITATS DE L'ALUMNAT	
En general, hi ha un baix grau de confiança en les capacitats de l'alumnat per a resoldre de problemes.	L'alumnat mostra un nivell baix de confiança en les seves capacitats per a resoldre la situació que es planteja
• VALORACIÓ SOBRE LA TIPOLOGIA DE PROBLEMA	
La tipologia de situació plantejada és considerada poc freqüent en la pràctica d'aula.	L'alumnat coincideix que els problemes que se'ls plantegen a classe són gairebé sempre aritmètics.
Es destaca la motivació que provoca així com la millora de la comprensió i la funcionalitat.	L'alumnat mostra curiositat i motivació davant el repte proposat.
	No hi ha gaires dificultats per a identificar l'adequació dels resultats.
• GESTIÓ D'AULA	
S'ha plantejat el treball en petits grups heterogenis o en parelles. L'ambient ha estat en la majoria de casos favorable.	L'alumnat s'ha mostrat desinhibit, participatiu i amb interès per a superar-se.
	Valora molt positivament el fet de treballar en grup perquè se sent acompanyat, segur i tranquil.
• ÚS DEL TEMPS	
No es dedica tant de temps a una sola situació; no hi ha temps per a posar en comú allò que s'ha après.	El temps d'una sessió ha estat en molts casos insuficient.
	L'alumnat mostra interès per acabar el problema.
• ÚS DELS MATERIALS	
Es valora l'ús de materials manipulatius alhora que es reconeix el poc ús.	Quan hi ha material a disposició molts alumnes l'utilitzen lliurement.
• PERCEPCIÓ DE LA DIVERSITAT	
Existeix, en general, una percepció de la diversitat segons les dificultats de comunicació i comprensió que suposa un baix domini de la llengua. Es valoren en segon lloc altres capacitats.	En general l'alumnat intervé en el debat intern del grup amb naturalitat. S'observa com alumnes, altrament més cohibits, fan aportacions vàlides al grup.

• ESTRATÈGIES MATEMÀTIQUES	
La diversificació i adequació d'estratègies no es té molt clar que és objecte d'aprenentatge	L'estratègia més utilitzada és l'assaig error.
• COMUNICACIÓ	
No es dedica temps a la comunicació dels resultats obtinguts; no hi ha temps per a verbalitzar allò que s'ha après.	L'alumnat participa activament en la verbalització.
Es valora com a molt necessari	La majoria sap explicar allò que ha après
• CAUSES DE LES DIFICULTATS DETECTADES	
Es descriuen sovint focalitzant en elements externs (ratios elevades, baix nivell de comprensió lectora, manca de temps de dedicació	Hem pogut detectar que hi ha alumnes que no els agrada resoldre problemes perquè no els saben resoldre,
Es manifesta una manca de seguretat en la pròpia capacitat (especialització, adjudicació de llocs de treball en cursos de CI, poc domini de continguts de l'àrea...	Passen una mala estona
• RELLEVÀNCIA DEL PROCÉS	
No es dona prioritat al procés. Hi ha una matemàtica formal (algorismes, càlcul mental,...) i la resolució de problemes es troba en molts casos situada en la franja horària de sisena hora.	Els alumnes viuen la RP com una experiència desagradable, és la matèria dura de l'escola.

DESPRÉS DE LES INTERVENCIIONS: CONSCIENCIACIÓ D'ASPECTES ESSENCIALS

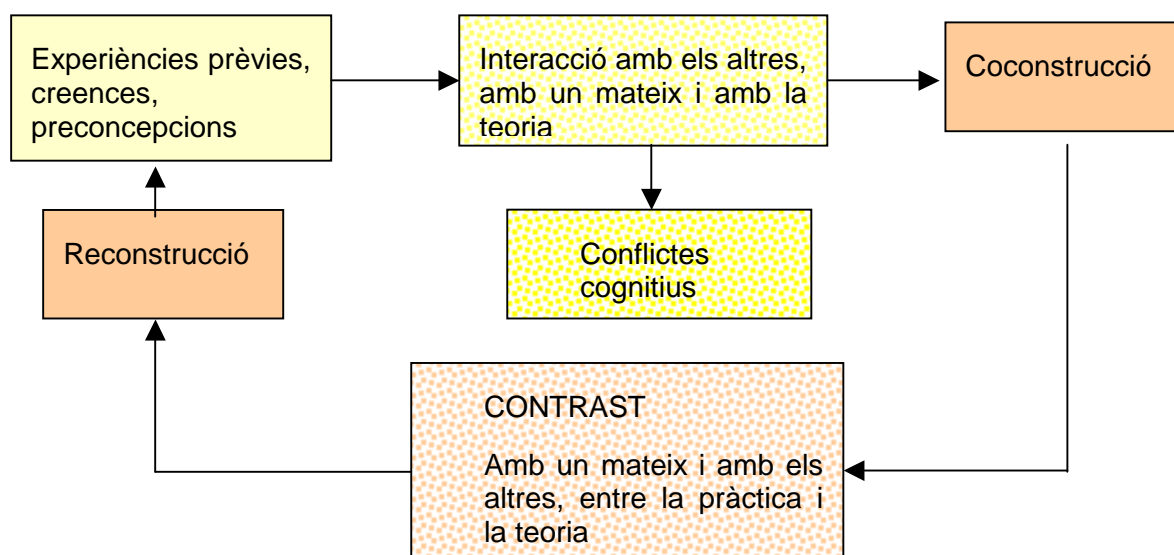
• EXPECTATIVES SOBRE LES CAPACITATS DE L'ALUMNAT	
Les possibilitats reals de resolució de problemes de l'alumnat superen les expectatives	L'alumnat verbalitza l'augment de confiança en les pròpies capacitats com a resultat del treball cooperatiu per la superació del repte plantejat
Es valora la motivació com a factor clau que posa en marxa l'activitat intel·lectual.	
• GESTIÓ D'AULA	
Els ensenyants són conscients de la necessitat de plantejar bones preguntes però també de la dificultat que suposa.	L'alumnat expressa com a positiu el fet de poder participar en l'elaboració de la solució del repte

Han verbalitzat la necessitat de la pròpia autoavaluació i fer, per tant, les oportunes regulacions.	
Part del professorat, tot i veure la part positiva del treball cooperatiu, manifesta algunes pors per la creença d'oposar-se a l'aprenentatge individualitzat	
• PERCEPCIÓ DE LA DIVERSITAT	
El treball cooperatiu en la RP dóna nous horitzons. Tot l'alumnat pot participar d'una manera o altra.	L'alumnat es mostra satisfet del què ha après. En les diferents posades en comú, la majoria d'alumnes tenen la percepció que han après i poden explicar-ho.
• ESTRATÈGIES MATEMÀTIQUES	
Els ensenyants identifiquen més estratègies i conceptes relacionats amb els problemes	L'alumnat utilitza les estratègies que els suggerim
• COMUNICACIÓ	
S'introdueix el temps dedicat a exposar els resultats. Es troben maneres pràctiques perquè cada grup pugui participar.	L'alumnat manifesta la seva satisfacció per poder explicar als altres els seus resultats i les estratègies que han emprat per trobar-los.
	L'alumnat gaudeix a l'hora de poder expressar com ha anat el procés de resoldre el repte.
• CAUSES DE LES DIFICULTATS DETECTADES	
En aquest moment del procés es detecten causes intrínseques: poca diversificació de la tipologia de problemes, acompanyament de l'ensenyant a partir de preguntes més que explicacions, donar el temps necessari, poca dedicació en les fases de resolució dels problemes.	L'alumnat es mostra motivat, no es bloqueja i troba estratègies per a resoldre les diferents situacions.
Els elements externs (ratios elevades, baix nivell de comprensió lectora, manca de temps, manca de problemes interessants "que no surten als llibres i són de la vida quotidiana" segueixen tenint força.	

• RELLEVÀNCIA DEL PROCÉS	
Hi ha un augment de presa de consciència de les funcions reals de la RP i també es veu la utilitat de la RP per a introduir nous conceptes necessaris	Aquí els alumnes no hi diuen res? És important que prenguin consciència del paper de la resolució de problemes, sinó no podem parlar de competència matemàtica
Hi ha un inici de desviació de la importància del resultat cap al procés	L'alumnat manté l'interès en la resolució del repte, no es bloqueja davant l'error, intenta una altra alternativa, escolta, discuteix amb els altres, decideix i pren consciència de grup, identifica el repte com una situació pròpia.
Es valora la RP per a conèixer diferents formes de processar la informació	
Les dinàmiques existents no predisposen, de manera significativa, a unes accions de canvis que portin a una millora.	

7. Conclusions

Les intervencions realitzades als centres i la posterior reflexió conjunta amb els diferents ensenyants ens ha demostrat que el treball a partir de problemes és una activitat inclusiva perquè tot l'alumnat pot realitzar aprenentatges.



Esquema elaborat per Alsina, Busquets, Esteve i Torra(2006)

La contextualització i la forma de presentació de les situacions com a reptes a assolir tenen un alt grau d'influència en l'interès i la implicació de tot l'alumnat.

Milloren l'adquisició de competències perquè:

- El repte provoca, motiva, posa en marxa l'activitat intel·lectual, desvetlla el raonament lògic i prepara per a construir coneixement.
- El repte requereix l'anàlisi exhaustiva de les situacions i porta de manera natural a prendre decisions buscant les estratègies més eficaces i fent ús dels coneixements.
- El repte estimula la curiositat i la investigació.
- El repte requereix intuïció, estimació i previsió de resultats i adequació del procés; porta implícita l'autoregulació.
- La superació d'un repte dóna gran satisfacció i augmenta la confiança en les pròpies capacitats.
- La superació de reptes potencia la comunicació; verbalitzar l'estratègia utilitzada i el que s'ha après implica tot l'alumnat en el procés d'aprendre.

Hem presentat els diferents elements de moltes maneres i no tan sols a partir d'un enunciat escrit. Creiem que es poden treballar problemes més complexes, a partir de materials manipulatius, amb l'ús de les TAC, jocs o presentats oralment perquè si els

enunciats són escrits i volem assegurar-ne la comprensió lectora aquests han de ser molt senzills. El treball de comprensió dels enunciats ha de ser específic i intencionat.

Es poden plantejar problemes competencialment més rics: aprofitant situacions que es donen de forma natural a la classe, a través de preguntes que suggereix l'adult o l'alumnat, intervenint mentre es fan activitats manipulatives, ...

En definitiva, les situacions contextualitzades plantejades com a repte milloren el desenvolupament de competències.

Les situacions contextualitzades faciliten el recobriment del currículum si:

- integren i connecten els conceptes de diferents blocs nombres, càlcul i operacions, geometria i mesura i estadística.
- proposen l'experimentació i la descoberta de relacions.
- s'apliquen a fets reals les eines estadístiques d'anàlisi de dades, probabilitat i atzar.
- analitzen matemàticament fets reals i notícies de l'actualitat.
- mostren l'origen concret dels conceptes matemàtics.
- utilitzen aspectes procedimentals basats en l'experimentació, el treball de camp o la manipulació.
- requereixen el treball cooperatiu.
- provoquen discussió i necessitat de conclusions escrites.
- provoquen l'ús del llenguatge matemàtic: descodificar i interpretar el llenguatge formal i simbòlic i comprendre la seva relació amb el llenguatge natural.
- requereixen l'ús de diferents suports i eines (calculadores i recursos TIC, de dibuix i mesura) .
- demanen argumentació i raonament
- potencien la intuïció, la formulació, comprovació i modificació de conjectures.
- relació entre conceptes i realització d'abstraccions.
- ajuden a reconèixer conceptes matemàtics en situacions concretes, a realitzar induccions i deduccions, particularitzar i generalitzar.
- es potencia l'autoregulació.

Plantejar i resoldre problemes és quelcom natural en els nens a l'etapa d' Educació Primària. El treball matemàtic a tota l'etapa ha de garantir que es mantingui i creixi aquesta bona disposició animant a explorar, arriscar-se, compartir fracassos i èxits, fer-se preguntes i fer-ne als altres contribuint així al desenvolupament de la competència matemàtica.

La nostra feina és vetllar perquè se sentin recolzats en el seu procés, i així vagin augmentant la confiança en les seves capacitats, la voluntat per a comprometre's i explorar tota mena de problemes.

En definitiva, hem d'assegurar una actitud positiva cap a les matemàtiques per a tenir ganes de continuar aprenent.

“És tan important el “què” facin de matemàtiques com el “com” ho facin. (Claudi Alsina)

Aquesta llicència m'ha suposat un enriquiment professional que de ben segur revertirà en la meua pràctica docent: tant en el meu treball a l'aula ordinària com en les activitats de formació permanent. Hem aprofundit en el coneixement de les bases del nou currículum i actualitzat coneixements sobre la matemàtica i sobre la seva didàctica.

En el treball d'equip hem incorporat la reflexió sobre la pràctica docent com una forma per a la millora professional i hem aplicat també, aquesta metodologia a la nostra recerca.

A l'escola, amb la reflexió conjunta amb els ensenyants- col·laboradors hem detectat; com algunes de les creences “tradicional” sobre el procés de resolució de problemes encara estan molt arrelades, com es relaciona el treball de competències, quines metodologies afavoreixen el seu desenvolupament...La reflexió i el contrast entre els ensenyants pot facilitar replantejaments i reconstruccions que d'altra manera serien molt difícils. Però, a pesar de la seva necessitat i eficàcia, hem detectat les grans dificultats que hi ha a l'escola per trobar espais per a la reflexió i la planificació en equips d'ensenyants: encara hi ha una cultura més basada a analitzar el què fem i no com ho fem.

Podem dir també que en aquests moments encara hi ha un coneixement poc profund de les aportacions que fa el nou currículum i de com la resolució de problemes es relaciona amb el treball per l'adquisició de competències.

No obstant, el treball realitzat amb aquesta llicència pot ajudar a adequar les actuacions a l'aula a les noves intencions educatives que planteja el currículum i per tant pot contribuir a millorar la pràctica de la resolució de problemes per a treballar competències.

Els materials que s'han elaborat, que poden ser revisats i actualitzats per tal d'adequar-los a les necessitats de l'alumnat i escola, presenten el treball de competències que pot desenvolupar-se i donen a més una sèrie d'orientacions metodològiques. Es trobaran penjats al CREAMat dins el seu projecte ARC CercaMat:

<http://phobos.xtec.cat/creamat/cercamat>

8. Bibliografia

AA.VV. (2005), PISA 2003. Pruebas de Matemáticas y de solución de problemas, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid. (2000).

Alsina, À.; Busquets, O; Esteve, O; Torra, M. (2006). La reflexió sobre la pràctica: una eina per progressar en l'ensenyament de les matemàtiques. *Biaix*, núm. 25, pp 37-43.

Alsina, À.; Cascajo, R.M.; Vila, E.; Xargay, G. (1998). Ep, mestres! Sabeu que en pensen els alumnes de la resolució de problemes?. *Perspectiva escolar*, núm. 223, pp 43-53.

ALSINA, A.; LLACH, S. (en premsa). La adquisición de competencias básicas en Educación Primaria: una aproximación interdisciplinar desde la Didáctica de la Lengua y de las Matemáticas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.

ALSINA,A; BUSQUETS,O; ESTEVE,O; TORRA,M;

BOLÍVAR, A. (2008): Ciudadanía y competencias básicas. Sevilla: Fundación ECOEM1.

CONFERÈNCIA NACIONAL D' EDUCACIÓ (2000-02): *Proposta de gradació i avaluació de les competències bàsiques; Àmbit matemàtic :*

<http://www.gencat.cat/cne/>

CONSELL SUPERIOR D' AVALUACIÓ DEL SISTEMA EDUCATIU (2003): *Identificació de les competències bàsiques en l' ensenyament obligatori.*

<http://www.gencat.es/ense/compe.htm>

DESCARTES, R. (1637): *Géometrie*. Vic: EUMO Editorial, 1999.

DEULOFEU, J. "*L'aprenentatge de les matemàtiques a Educació Infantil i Primària. Com p podem ajudar a desenvolupar les capacitats dels nostres infants*"

<http://www.xtec.cat/sqfp/matematica/continguts/ponencies/aprenentatge.pdf>

DUBET, F(2005). *La escuela de las oportunidades: ¿qué es una escuela justa?*. Barcelona: Gedisa.

DUNHAM Y DICK, (1994); SHEETS, (1993); Rojano,(1996); GROVES,(1994). Sobre la formación docente y el desafío de enfrentarse a las TIC. *Propuestas innovadoras para el aula, Colección Educ.ar, Ministerio de Educación , Ciencia y Tecnología, Madrid*

EURYDICE (2002): *Compétences clés. Un concept en développement dans l'enseignement général obligatoire.*

http://www.eurydice.org/Publication_List/fr/FrameSet.htm

GALVEZ, G. (1994). *La Geometría, la psicogénesis de las nociones espaciales y la enseñanza de la geometría en la escuela elemental*. A Parra y Sáiz (Eds.) Buenos Aires: Paidós.

GENERALITAT DE CATALUNYA (2007): Decret 142/2007 DOGC núm. 4915

http://www.xtec.cat/estudis/primaria/06_curriculum_2007/matematiques_pri.pdf

HARGREAVES, A.; EARL, L.; MOORE, S. i MANNING, S. (2001). *Aprender a cambiar*. Las enseñanzas más allá de los niveles y las materias. Barcelona: Octaedro.

Laborde C., Kynigos C., Hollebrands K. i Strässer R. (2006) "Teaching and learning geometry with technology" dins de *Handbook of research on psychology of mathematics education: past, present and future*. Sense Publishers

MASON, J.; BURTON, L.; STACEY, K. (1998). *Pensar matemàticament*. Barcelona: Labor-MEC

MORIN, E. (2003): *Tenir el cap clar*. Per organitzar els coneixements i aprendre a viure. Barcelona: Edicions La Campana.

MORIN, E. (1999): *Los 7 saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós

NCTM (1991) *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales.

NCTM (2003): *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: SAEM Thales.

NISS, M. (1999): *Competences and Subject Description*. Uddanneise 9, 21-29.

OCDE (2004). *The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París: OCDE

OCDE (2005). *DeSeCo: Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations*.

http://www.statistik.admin.ch/stat_ch/ber15/desecco/index.htm

PÓLYA, G. (1957). *Mathematics and Plausible Reasoning*. Princeton: University Press.

POLYA, G. (1957). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas, 2002.

OCDE (2002). *Projecte DeSeCo*.

http://www.oecd.org/document/17/0,3343,fr_2649_39263238_2669073_1_1_1_1,00.html

RICO, L. (2005). *Pruebas de Matemáticas y de Solución de Problemas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, INECSE i Suma.

RYCHEN, D. i SALGANIK, L. (2006): *Las competencias clave para el bienestar personal, económico y social*. Archidona: Aljibe.

SCHOENFELD, A. (1991): *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and making sense in mathematics*., *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). A Grouws (Ed.)

STIGLER, J. W.; HIEBERT, J. (1999): *Les millors idees del món dels docents per millorar l'educació a l'aula*. Hardcover: Simon & Schuster.

TONUCCI, F. (2008): *La misión principal de la escuela ya no es enseñar cosas*. *La Nación, Cultura*

ZABALA,A y ARNAU,L. 2007. "Cómo aprender y enseñar competencias.11 ideas clave".
Colección Ideas.Ed.Graó.

9. Annexos

ANNEXOS

