

INTERVENCIÓ PSICOPEDAGÒGICA A PRIMÀRIA  
PER MILLORAR L'APRENTATGE DEL CÀLCUL  
MENTAL A CICLE MITJÀ.

ROSER MESA I MARTÍ

Projecte de Pràcticum dels Estudis de Psicopedagogia

Universitat Oberta de Catalunya

CONSULTOR: ALBERT ARBÓS BERTRAN

## ÍNDEX

<b>1. Introducció.</b>	6
1.1. Raons de l'elecció. Importància actual.	6
1.2. Oportunitat del tema.	8
1.3. Pertinença del tema.	9
<b>2. Descripció de l'àmbit d'intervenció.</b>	12
2.1. Característiques de la població escolar.	12
2.1.1. Les famílies.	12
2.1.2. Els alumnes.	13
2.2. Característiques de l'entorn de l'escola.	13
2.2.1. El medi extern.	13
2.2.2. El medi intern.	14
<b>3. Objectius i estructura del treball.</b>	15
3.1. Objectius principals.	15
3.2. Estructuració del treball.	16
<b>4. Marc Teòric.</b>	17
4.1. Estudi evolutiu: l'adquisició dels conceptes matemàtics.	17
4.1.1. Dels 0 als 2 anys.	17
4.1.2. Dels 2 als 4 anys.	18
4.1.3. Dels 4 als 7 anys.	20
4.1.4. Dels 7 als 12 anys.	22
4.2. L'aprenentatge de les matemàtiques des d'una perspectiva constructivista.	25
4.2.1. Reflexió entorn a una pràctica habitual.	25

4.2.2. El plantejament teòric d'una pràctica basada en el constructivisme.....	27
4.3. Les matemàtiques al Cicle Mitjà de Primària. ....	31
4.4. La importància del càlcul mental. ....	32
4.5. Utilització del joc a l'escola. ....	35
4.6. Desenvolupament del càlcul mental a partir del joc. ....	36
4.7. Els tallers de matemàtiques. ....	36
4.7.1. Continguts i objectius del càlcul a Cicle Mitjà. ....	36
4.7.2. Objectius de l'organització per tallers. ....	38
4.7.3. Racons o tallers?. ....	39
4.7.4. Paper del mestre. ....	40
4.7.5. Organització de les classes. ....	41
4.7.6. Funcionament dels tallers. ....	43
4.7.7. Materials per als jocs de càlcul. ....	50
4.7.8. L'observació. L'avaluació als tallers de matemàtiques. ....	50
<b>5. Marc pràctic. ....</b>	<b>55</b>
5.1. Fonamentació de la intervenció. ....	55
5.1.1. Formulació del problema. Objectius psicopedagògics específics...55	
5.2. Estructura del projecte. ....	57
5.2.1. Components de caràcter social. Mostra. ....	57
5.2.2. Unitats d'anàlisi. ....	58
5.2.3. Procediment: fases i instruments utilitzats. ....	59
5.2.4. Recursos i mitjans. ....	60
5.3. Resultats. ....	71

5.4. Interpretació dels resultats .....	77
5.5. Conclusions i prospectiva. ....	81
<b>6. Referències.</b> .....	<b>84</b>
6.1. Bibliogràfiques. ....	84
6.2. Articles de revistes. ....	85
6.3. A la Web. ....	85
<b>7. Annexos.</b> .....	<b>86</b>
1- Objectius generals de l'àrea de matemàtiques.	
2- Adaptació dels objectius generals de l'Educació Primària.	
3- Graella d'observació a l'aula.	
4- Fotografies dels jocs elaborats a l'escola i dels tallers.	
5- Exemples de transparències de càlcul mental per adaptar al parxís.	

Nota: els annexos citats no s'inclouen en aquest document. Estan disponibles en format paper i es poden trobar en el projecte de pràcticum original, lliurat a la UOC.

*Roser Mesa i Martí ( [mmesa@campus.uoc.es](mailto:mmesa@campus.uoc.es) )*

## **1. INTRODUCCIÓ**

### **1.1. Raons de l'elecció. Importància actual.**

L'aprenentatge de la matemàtica i la seva metodologia en l'ensenyament obligatori, tant a l'Educació Infantil, com a Primària o a Secundària, és d'una importància fonamental en els nostres dies, ja que, aquesta matemàtica per a tothom és una matemàtica bàsica i, per tant, hauria de tenir tot allò que es consideri que ha de saber qualsevol persona del nostre país. L'aprenentatge de la matemàtica bàsica per a tothom s'anomena "alfabetització matemàtica" en el sentit que qualsevol persona que desconegui el que s'ensenya al llarg d'aquestes etapes educatives obligatòries es considerada socialment com una

Clàssicament, els continguts de la matemàtica a l'escola consistien en el coneixement i el domini dels quatre algorismes elementals amb els nombres naturals, més algunes definicions geomètriques i les àrees i els volums de les figures i els cossos més simples i regulars.

La metodologia estava quasi sempre en mans de la persona docent, però com que l'avaluació es centrava sempre en exercicis de càlcul escrit i definicions, l'ensenyament es reduï a a la pràctica del càlcul i de l'aprenentatge memorístic de definicions. El més important era saber sumar, restar, multiplicar i dividir. El fet d'assolir una comprensió més àmplia al voltant del significat d'aquestes operacions passava a un segon pla.

Actualment, amb l'ampliació dels anys de l'ensenyament obligatori, apareixen com a indispensables alguns objectius, com per exemple el fet que la matemàtica ha de tenir un valor formatiu i un altre informatiu, és a d'ensenyar els alumnes a pensar, però també a fer servir el pensament adequat en cada oportunitat. Cal que els alumnes no només facin operacions mecàniques, sinó que pensin, que comencin a raonar i que elaborin les seves  
rés de tot, els problemes matemàtics no són més que

jocs que, convenientment escollits i dosificats, poden ser molt útils per al desenvolupament del pensament matemàtic.

L'ensenyament matemàtic clàssic feia més èmfasi en les operacions que no pas en el seu plantejament i en la seva organització prèvia. Avui en dia, els alumnes han de saber algunes regles i l'operatòria d'aquests jocs i escollir, en cada cas, les estratègies apropiades per a cada situació conflictiva.

Cal relacionar l'ensenyament formatiu amb l'ensenyament actiu, és a dir, els alumnes han de ser protagonistes del seu aprenentatge, han de sentir-se motivats pels problemes, ser protagonistes i amos del seu conflicte cognitiu, han d'intentar ells mateixos de trobar solucions, fent servir tots els recursos al seu abast i sense pensar a relacionar quin algorisme o quina regla de les que han après els pot solucionar el problema. Han de ser capaços a partir de les seves pròpies estratègies de planificar una activitat on els altres companys arribin a diferents conclusions sobre el mateix conflicte i puguin fer preguntes sobre temes coneguts. Cal escoltar les opinions dels demés i a partir d'aquesta

-ne les possibles investigacions.

La matemàtica actual no deixa de banda el càlcul, sinó que del que es tracta és de fugir del càlcul rutinari sense comprensió del que s'està fent i tractar problemes realment pràctics i menys idealitzats. El progrés en matemàtica consisteix en dominar noves estratègies i tenir una gran rapidesa en els nombres petits i entendre el perquè de la seva necessitat o utilitat.

Tothom considera molt important fer càlcul mental a l'escola, però a les classes de matemàtiques s'ha continuat mantenint un ritme de treball força intens en la

n mestre o mestra que considera com a vertader

càlcul el càlcul mental i per tant deixa en segon lloc terme la mecànica. Sempre s'ha vist la necessitat de fer càlcul mental, però s'ha dedicat poc temps perquè l'alumnat desenvolupés les estratègies mentals que possibilitessin la resolució de situacions de càlcul. El factor temps és un bon element a tenir en compte

professors de Secundària, que semblava que els nois i noies que començaven a primer d'ESO depenien massa de l'ús de la calculadora i els costava calcular operacions molt senzilles si no tenien aquesta o llapis i paper al davant. També sovint observaven que feien servir els dits per calcular i s'equivocaven força en operacions poc complicades.

En aquesta reunió, donat que hi havia representants de les dues etapes, i després d'una reflexió conjunta, als mestres de Cicle Mitjà els va semblar que potser caldria incidir més en el càlcul mental que es portava a terme en aquest cicle, donat que finalitzava l'etapa de les operacions concretes. Aquests mestres es van mostrar preocupats perquè pensaven que potser no dedicaven el temps necessari a treballar el càlcul mental a l'aula, degut a que sempre quedaven continguts pendents i ho anaven deixant pel final. A més, quan feien càlcul

mental a la classe, a molts alumnes els costava mantenir l'atenció, donat que anaven preguntant en veu alta, un per un, a cada un d'ells i, sovint, mentre un contestava, els altres es despistaven.

Per aquest motiu, es va acordar que s'intentaria incidir més en el càlcul mental que es portava a terme a Primària, sobre tot, a partir de Cicle Mitjà. Els mestres d'aquest cicle es mostraven disposats a millorar la pròpia pràctica educativa en els aspectes que fos necessari.

Donat que és un problema que preocupa a l'equip docent del centre, després de la demanda feta pels mestres de Cicle Mitjà, que estan molt preocupats per la situació i motivats per posar-hi solució i fer el que calgui, sembla que hi haurà bones perspectives en el treball per a la seva resolució, assessorats per la psicopedagoga.

A més, qui fa la demanda és l'Equip Directiu del centre al psicopedagog i estaria inclosa dins de l'àmbit de "participació en grups de treball amb mestres".

També és un tema important perquè es tracta d'una de les matèries instrumentals, les matemàtiques, i, concretament, del càlcul, que és un pas

A més, directe o indirectament, és un tema que afecta i preocupa a tot l'equip docent, ja que, malgrat sembla ser que s'ha decidit incidir en el càlcul mental a l'Educació Primària, això afectarà a l'ensenyament en l'Educació S que haurà de continuar la feina feta en l'etapa anterior i fer un seguiment dels resultats obtinguts.

### **1.3. Pertinença del tema.**

En la situació en que ens trobem, el centre demana la col·laboració a la psicopedagoga per analitzar la pràctica educativa i incorporar-hi aquelles



millores que semblin necessàries per modificar aspectes en els quals el professorat es troba insatisfet.

Aquesta funció de la psicopedagoga estaria considerada dins de l'orientació als equips de professors de cicles i departaments, concretament per millorar les condicions generals en què es produeix l'aprenentatge en un cicle, amb intervencions concretes davant de problemes que per al professorat o per als alumnes demanen una resposta immediata.

Segons Teresa Huguet ( 1993), en el seu article sobre el paper de l'assessor psicopedagògic als centres, diu que *“entenem que la finalitat bàsica de la intervenció psicopedagògica és la de col·laborar amb l'escola per a contribuir a la millora de la qualitat de l'ensenyament i dels processos i factors educatius que hi tenen lloc. Es planteja, però, la necessitat d'ajudar també als professors i a l'escola per a resoldre o millorar problemes concrets que se'ls presenten i en*

També, i segons César Coll (1994), estaria dins de les funcions dels Equips d'Assessorament i Orientació Psicopedagògica que estableix el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, concretament dins del bloc d'assessorament als mestres, i inclou funcions com: proporcionar als mestres recursos i habilitats que li permetin respondre als requeriments bàsics i urgents del seu treball; proporcionar-li elements que li facilitin l'anàlisi de la interdependència que hi ha entre la seva actuació i el comportament dels alumnes; *assessorament sobre mètodes i estratègies didàctiques*; feines de formació permanent;...

Les possibles aportacions i intervencions del/la psicopedagog/a en aquest tipus de situacions de col·laboració serien els següents:

<b>APORTACIONS QUE HI POT FER EL/LA PSICOPEDAGOG/A:</b>	<b>POSSIBLES ÀMBITS I FORMES D'INTERVENCIÓ:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criteris per analitzar la pràctica educativa.</li> <li>• Coneixements sobre models metodològics concrets.</li> <li>• Informació sobre l'aplicació de determinats models metodològics o didàctics en altres centres o contextos.</li> <li>• Coneixements sobre els processos d'innovació educativa ( fases, dificultats, resistències, persones que cal implicar-hi,...)</li> <li>• Informació sobre el "cost" en dedicació de temps, formació, materials,... que pot representar la posada en pràctica de la innovació en qüestió.</li> <li>• Coneixements o recerca de recursos per documentar-se ( llibres, articles, vídeos,...) o de formació ( formadores i formadors amb experiència en el tema, institucions de formació permanent que poden facilitar-los, procediments per demanar-los,...)</li> <li>• Coneixements sobre els processos de treball en grup de les mestres i els mestres que cal desenvolupar en l'àmbit de la innovació educativa.</li> </ul>	<p><i>Equip directiu o de coordinació:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegurar el caire institucional del treball de millora ( suport per part del centre, coherència dins el PEC i el PCC,...).</li> <li>• Preveure i acordar l'organització del treball dins de la planificació de la tasca general del centre.</li> <li>• Preveure l'aportació per part del centre dels recursos que el treball requereixi.</li> </ul> <p><i>Equip de cicle ( Cicle Mitjà):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aclarir bé les intencions del treball.</li> <li>• Fer una anàlisi de les necessitats de millora que les mestres i els mestres manifesten ( analitzar bé la pràctica educativa i identificar els aspectes que es volen millorar per poder planificar i posteriorment avaluar correctament les modificacions que caldrà introduir).</li> <li>• Aportar informacions i procediments de treball per decidir quines innovacions podrien ser interessants i com podrien aplicar-se.</li> <li>• Ajudar a planificar la posada en marxa de les innovacions decidides.</li> <li>• Ajudar a planificar el seguiment de la innovació i el recull de dades per poder valorar-la.</li> <li>• Col·laborar, si cal, en la presentació i el desenvolupament de les sessions de treball.</li> </ul> <p><i>Aula:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Col·laborar amb els diferents mestres a de posar en pràctica les innovacions planificades en el cicle.</li> <li>• Recollir dades d'aquesta aplicació perquè complementin les dels mestres.</li> <li>• Posar en comú les dades recollides amb el docent, analitzar-les, prendre decisions per al desenvolupament de la innovació a l'aula i fer aportacions de nou al cicle.</li> </ul>

## **2.**

---

L'escola Cor de Maria és un centre privat concertat amb una tradició de més de 50 anys. Actualment s'imparteixen classes a alumnes d'Educació Infantil ( P-3, P-4 i P-5), Primària i Secundària, en una sola línia. Les classes tenen la majoria uns 25 alumnes, però encara queden algunes classes molt nombroses, sobre tot, a Secundària. L'ensenyament i l'aprenentatge es fa en català, encara que a ueix l'ensenyament del castellà i l'anglès.

### **2.1. Característiques de la població escolar.**

Entenem com a població escolar tots els membres que formen la comunitat educativa: directora titular, professors/es, alumnes, PAS i famílies. Aquests serien els aspectes més característics d'alguns d'ells:

#### **2.1.1. Les famílies.**

Els pares dels alumnes de l'escola són de classe mitjana. Els estudis que han realitzat la majoria dels pares són d'Ensenyament Primari. Alguns han fet Batxillerat elemental i també altres estudis, però pocs, tenen una carrera a nivell universitari.

La majoria de pares són nascuts a Catalunya ( un 75%). La resta viuen a Catalunya des de molt petits i tenen interès perquè els seus fills s'integrin en la cultura catalana. La llengua parlada en la majoria de famílies és el català.

La majoria de famílies tenen dos fills. N'hi ha poques amb tres fills i gairebé cap amb més de tres fills. També hi ha molts nens que són fills únics.

L'atur no és massa apreciable. Predominen els pares assalariats que treballen en fàbriques o tallers. També hi ha un bon nombre que treballen en el sector serveis. Un 50% de les mares treballen.

Les famílies participen molt en totes les activitats que programa l'escola amb l'AMPA, tant a nivell lúdic com cultural.

Els pares demanen a l'escola un bon ensenyament, exigència i disciplina en els estudis i treballs; una formació en competència i no competitivitat i una bona orientació cristiana que els ajudi a ser solidaris i persones compromeses amb la societat.

Els preocupa la poca motivació dels seus fills pels estudis; la falta d'organització, de constància i de responsabilitat davant les tasques escolars; que no sàpiguen ser crítics davant la societat que els envolta.

### **2.1.2. Els alumnes.**

A l'escola hi ha uns 400 alumnes en una sola línia des de Parvulari fins a l'ESO. La majoria d'ells es troben bé a l'escola, ja que, al ser una escola petita hi ha un ambient de confiança, bona relació i tracte familiar.

Els costa la constància en els aprenentatges i el treball. La majoria viuen molt influenciats per la societat que els envolta ( TV, publicitat, violència, agressivitat, poc civisme,...), que és pobre en ideals. S'els fa difícil viure els valors que l'escola els dona. Els costa assumir responsabilitats.

Gairebé tots els alumnes fan activitats lúdiques extraescolars fora de l'escola. També alguns dies es fan algunes activitats promogudes per l'AMPA dins de l'escola: ceràmica, psicomotricitat, futbol, manualitats,... de 17 a 18h.

## **2.2. Característiques de l'entorn de l'escola.**

L'escola es mou entre dos entorns, el que hi ha a l'exterior, si mirem fora de l'escola i l'interior, que inclou les relacions entre els membres de la Comunitat Educativa.

### **2.2.1. El medi extern.**

L'escola realitza la seva tasca educativa en un poble d'interior, Sant Celoni, al peu del Montseny. Al poble hi ha uns 15.000 habitants. Últimament s'està veient un creixement de la població de persones que provenen de les grans

ciutats. Molts dels habitants de Sant Celoni treballen fora del poble i normalment s'han de desplaçar amb els transports públics o propis.

Es tracta d'un poble industrial i centre comercial per als pobles del voltant i que ha anat rebent forces immigrants, que es van incorporant a la cultura catalana.

### **2.2.2. El medi intern.**

L'escola es defineix com a cristiana i educa en els valors de l'Evangelí concretats en el caràcter propi.

Els diferents estaments que formen la Comunitat Educativa desenvolupen amb força responsabilitat i eficàcia la seva tasca. Hi ha molt bona relació, cooperació i coordinació entre la Institució Titular, la Junta de l'AMPA i el Claustre de professors.

El claustre de professors està format per unes 25 persones, de diferents edats, predominant un sector de 30-45 anys. La majoria estan força oberts a la innovació, encara que a alguns els costa entendre el concepte d'atenció a la diversitat, donat que és un centre amb tradició d'un alt nivell d'exigència als alumnes. La relació entre els mestres és bona. Cada un és força responsable en la seva tasca. Col·laboren molt en el que suposa la bona marxa de mestres compten amb recursos materials com fotocopiadora, plastificadora, fax, pàgina web de l'escola,...

Les relacions entre els professors i els alumnes són en general positives i cordials.

Les relacions entre els alumnes són acceptables, però cal fomentar el respecte, la solidaritat entre ells i els trets discriminatoris.

Els pares acudeixen normalment a les tutories i hi ha força participació en el

## I càlcul mental a Cicle Mitjà de Primària mitjançant la creació

A l'actual currículum de Primària hi ha dos objectius generals prescriptius referits al càlcul que deixen ben clar el nivell de tractament del càlcul i les seves prioritats:

*“Usar habitualment el càlcul mental o mitjans tècnics ( calculadora, ordinadors) selectivament, amb preferència sobre el càlcul escrit”.*

*“ Comprendre les operacions aritmètiques ( concepte i algorisme) i conèixer com i quan s'ha d'utilitzar una operació específica”*

Per desenvolupar el primer objectiu caldrà aprofundir en les maneres de fer càlcul mental. Caldrà treballar a nivell mental els càlculs amb números de dues xifres, per les quatre operacions bàsiques, sempre valorant la dificultat de l'operació i presentant-les seguint un nivell de dificultat adequat. Un tema important a l'hora de valorar quan treballem càlcul mental serà l'explicitar la manera com fan el procediment, a fi que tots els alumnes tinguin la possibilitat d'obtenir noves estratègies per a resoldre-ho. Per tant, és molt important que els nens verbalitzin com ho fan de manera que alguns en “veure” el procediment del company siguin capaços de fer el càlcul que per si sols no podien.

Una manera força motivadora pot ser escollint jocs a la classe que demanin diferents nivells de càlcul mental i una de les maneres més profitoses de

treballar el joc és a través dels tallers. Aquests jocs poden estar elaborats pels mateixos professors a partir de materials molt senzills (daus, fitxes, taulers). Aquest és l'objectiu del projecte, que siguin els propis docents els que, després de l'assessorament, elaborin el seu propi material per a treballar el càlcul mental a l'aula, el posin en pràctica i l'avaluïn, a la vegada que porten a terme una programació i un treball fix del càlcul mental amb els tallers, amb una seqüenciació dels continguts a treballar.

### **3.2. Estructuració del treball.**

El treball s'estructura en diferents parts:

- Concretar la demanda amb els mestres de Cicle Mitjà. Repartiment d'hoes i graelles per avaluar com es porta a terme l'aprenentatge del càlcul mental a cada classe i valoració dels alumnes, així com el temps que s'hi dedica i la importància que li dóna cada mestre. S'inclouen unes hores d'observació a nivell de càlcul mental en les diferents operacions així com els coneixements previs dels alumnes en aquest aspecte.
- Reflexionar sobre la necessitat de treballar el càlcul mental a l'escola (inclou l'assistència a una conferència sobre "l'aprenentatge de les matemàtiques de manera lúdica" promoguda per l'Associació de Mestres Rosa Sensat i a les "IV Jornades de Didàctica de les matemàtiques de les comarques gironines", organitzada per l'Associació d'ensenyants de matemàtiques de les comarques gironines). Proposta de formació de tallers de matemàtiques per treballar el càlcul mental a través del joc (horaris, nombre de sessions, materials, etc.).
- Elaborar recursos i materials propis per a treballar el càlcul mental a l'aula i posar-los en pràctica.
- Avaluar la tasca realitzada.

S'informarà a la resta dels professors del treball que es porti a terme al cicle mitjà i dels resultats de les observacions fetes.

## **4. MARC TEÒRIC**

### **4.1. Estudi evolutiu: l'adquisició dels conceptes matemàtics.**

Les matemàtiques constitueixen una àrea que exigeix una gran participació de l'activitat mental en totes les seves manifestacions; des dels continguts de base psicomotriu fins aquells en que intervé un raonament lògic-abstracte, passant per la comprensió i expressió verbals i la realització d'operacions.

D'aquí la importància d'un estudi evolutiu del pensament infantil centrat en l'adquisició dels conceptes matemàtics.

#### **4.1.1. Dels 0 als 2 anys.**

Des dels primers estadis del desenvolupament intel·lectual ens trobem que fins als 2 anys el pensament està condicionat per l'activitat i la manipulació. Els esquemes intel·lectuals es van formant a través de la repetició d'actes: moviments i percepcions es conjuguen donant lloc a esquemes cada vegada més amplis, que constitueixen la base del coneixement. El nen va coneixent els objectes que estan al seu abast a base de mirar-los, agafar-los, mossegar-los, xupar-los, tirar-los al terra, escoltant el soroll que fan, cosa que permet anar precisant la seva forma, tacte, mida, olor,... Inclòs abans, la seva activitat està centrada en el joc amb el seu propi cos; tombat al llit es mira les mans, les mou, es xupa els dits, s'agafa els peus. Es produeix un procés recíproc entre l'activitat visual i la motricitat general, de manera que al rebre l'e (objectes de colors vius, mòbils) el nen fa una sèrie de moviments que van essent cada vegada més precisos, fins que aconsegueix agafar-lo. La possibilitat de manipulació a la vegada afavoreix la seva activitat visual. Cada adquisició motriu té una importància general, i no sols per al desenvolupament motor, sinó per la maduració global del nen, sensorial, intel·lectual i afectiva.

Quan arriba a una maduració psicomotriu que li permet mantenir una postura semi-erecta, és a dir, pot està assegut sense recolzar-se durant llargs períodes de temps, les mans es lliberen, donant-li una major llibertat d'acció amb el conseqüent augment del domini sobre el món dels objectes. En les seves



manipulacions intenta realitzar construccions. Als 15 mesos ja és capaç d'aixecar una torre de 2 cubs, cosa que suposa un primer intent de seriació en el pla senso-motor.

Coincidint amb aquest edat, l'adquisició de la marxa li amplia el camp -li més possibilitats d'exploració, acció i reconeixement del seu cos, del món que l'envolta, i de la relació entre els dos. De seguida comença a reconèixer i localitzar petites distàncies a base d'assatjos i errors, a buscar objectes que estan fora del seu abast, a esquivar obstacles. Aquestes experiències li procuren els primers elements del coneixement de l'esquema corporal i de les relacions toponímiques.

Totes aquestes conductes, junt amb la manipulació, a l'experimentació, al contacte directe, real amb les coses, van integrant-se per a formar la intel·ligència que necessita com a punt de partida d'aquestes exercitacions sensorials i motrius. Igualment es produeix una maduració de l'esfera del llenguatge paral·lela a aquest procés sensorio-motriu.

#### **4.1.2. Dels 2 als 4 anys.**

A partir dels 2 anys va abandonant les expressions que utilitzava i les va substituint per un llenguatge intel·ligible. És a dir, comença a utilitzar pautes verbals de l'adult. Les adquisicions del llenguatge suposen un avanç considerable en els processos intel·lectuals, ja que el nen no solament reconeix els objectes i les seves qualitats, sinó que es capaç de nombrar-los, i el fet de donar nom a cada cosa significa delimitar-la més dins del món exterior que encara resulta confós per a ell.

L'acció, l'experiència i el llenguatge constitueixen, doncs, la base dels processos intel·lectuals i de la formació de conceptes. Els conceptes matemàtics, com els demés, procedeixen de les accions que el nen realitza amb els objectes i es precisen amb l'ajut del llenguatge. Manipulant, el ne

ordenar, seriar,... cosa que el porta a les primeres nocions matemàtiques, tal com mida, quantitat, correspondència, nombre.

Les primeres les adquirirà entre els 2 i els 4 anys, de forma provisional, i sense arribar al concepte de nombre cardinal. Així, comença a diferenciar entre res i alguna cosa, molts i pocs, un i varis; la comparació entre grups d'objectes el porta a establir unes correspondències, arribant així a la noció de més que, menys que, igual que. Estem a la iniciació del concepte de nombre. A aquest respecte Mm. Descoedres assenyala que per als nens de 2 anys més de 3 objectes els semblen "molts". Als 3 anys el nen verifica la correspondència entre dos objectes i als 4 anys entre tres.

Durant aquesta època el pensament infantil va evolucionant fins una intel·ligència intuïtiva, en la qual el predomini de la manipulació deixa pas al de la percepció: el nen ja no necessita de forma absoluta tocar tots els objectes, posar-s'els a la boca, olorar-los, per percebre les seves qualitats, doncs ja les ha integrat, de manera que en té prou amb la percepció dels objectes per adonar-se de les seves característiques. De totes maneres, no abandona la manipulació fins bastants anys després. Encara necessita del contacte directe amb les coses per adquisicions més complexes, doncs les seves percepcions no li proporcionen unes dades reals. El seu punt de vista es massa subjectiu i està condicionat no solament per la seva experiència sinó també, en gran mesura, per la seva afectivitat.

El desenvolupament perceptiu juga un paper essencial en tot aquest procés. El coneixement de l'esquema corporal està lligat a les primeres nocions numèriques. En efecte, el nen les adquireix de forma sensorial, ja que a través del cos es posarà en contacte amb els objectes del món exterior. En primer lloc és necessari que aprengui a diferenciar-se del món que l'envolta i a percebre les relacions entre els objectes exteriors a ell. Això ho aconsegueix mitjançant nombroses exploracions i accions en el pla espacial, començant per les que es refereixen al seu esquema corporal ( el cap a dalt, els peus a baix, el costat dret, el costat esquerra), continuant amb les nocions

S'han fet moltes proves al respecte, tant amb quantitats continues ( aigua, sorra) com discontinues ( boles). Els resultats són sempre similars: fins als 6-7 anys el nen no se n'adona de que, malgrat la modificació, la quantitat segueix constant. A partir d'aquesta edat ja ho reconeix i si li preguntem per què, pot donar varies explicacions, tenint en compte els conceptes de *reversibilitat*, *conservació*,.. que constitueixen els fonaments del pensament operatori. Mentre el nen no posseeixi aquests conceptes amb claredat, no pot realitzar

vertaderament operacions, a no ser de manera mecànica i sense arribar a entendre el seu significat.

Fins a arribar a la noció de conservació el nen passa per tres etapes:

1. de *no conservació*: creu sempre que ha canviat la quantitat al canviar la forma, el recipient o la posició.
2. de *transició*: el nen només en alguns casos determinats se n'adona de que la quantitat varia.
3. de *conservació*: en que és capaç d'explicar de forma raonada que hi ha la mateixa quantitat.

Així doncs, el nen té que recórrer un llarg camí per està en disposició de realitzar un procés intel·lectual independent de l'acció i de l'afectivitat. En quant a les priorititzacions dels seus propis actes. En quant a l'afectivitat, des del període sensorio-motor fins que comença l'escolaritat, passa per una sèrie de situacions emocionals ( separació i objectivació de la mare, procés d'identificació, inici de l'intercanvi social) que ha d'assimilar per aconseguir un equilibri socio-afectiu que li faciliti orientar-se fora de sí mateix, de les seves pròpies tensions i mirar al món de forma objectiva, superant l'egocentrisme de les primeres edats. A l'interessar-se pel món exterior, tant pels objectes com per les persones, estarà en millor disposició per centrar-se positivament en les feines escolars. Si es produeix alguna alteració en el desenvolupament de l'afectivitat( dificultats de comunicació, especialment en el medi familiar, regressions o qualsevol altre trastorn que modifiqui la seva evolució normal) repercutirà en tot el seu psiquisme, influint negativament en la resta de factors.

Si es pot iniciar un ensenyament sistemàtic al voltant dels 6 anys és degut a que el nen, en aquesta edat, arriba normalment a tenir una estabilitat junt a uns nivells maduratius i intel·lectuals que ho fan factible.

Així veiem que des dels 2 als 6 anys aproximadament el nen, a través d'un procés complex, va assimilant i integrant les seves percepcions perceptiu-espacial, intel·lectual i afectiu. Es tracta, doncs, d'un llarg període preoperatori que acaba amb l'adquisició de les nocions de conservació i reversibilitat necessàries per la comprensió de les operacions. Realitzant una sèrie d'accions i transformacions al manipular objectes, ha pogut comprovar que, a través d'elles, hi havia alguna cosa immutable. A partir d'aquest moment, al realitzar les operacions no fa sinó interioritzar les accions que fins ara venia fent. Com diu Piaget: " en el començament hi ha el nivell sensorio-motor d'acció directa sobre les coses reals, i llavors ve el nivell de les operacions, des dels 7-8 anys, que afecten igualment a les transformacions de les coses reals, però per accions interioritzades i agrupades en sistemes coherents i reversibles ( reunir i dissociar,...)".

#### **4.1.4. Dels 7 als 12 anys.**

Encara que als 7 anys es pot dir que el nen ha adquirit la noció de conservació, aquesta no té un caràcter general, sinó que només és aplicable a les seves experiències concretes i directes, i solament de manera gradual va estenent-se a altres contextos. Així, als 7 anys té la noció de conservació de substància (sòlids i líquids), als 9 anys la de pes i als 12 a. la de volum.

En tot aquest procés el llenguatge juga un paper molt important. Encara que no es consideri pròpiament com creador de pensament matemàtic, no es pot dubtar de la relació que existeix entre aquest i les possibilitats d'expressió verbal. D'aquesta manera, a mesura que el nen enriqueix i precisa el seu vocabulari, fa possible una millor comprensió de les relacions entre conceptes com classificació, seriació, discriminació, equivalències numèriques,... Especialment en l'ensenyament de les matemàtiques modernes, es dóna molta la utilització correcta i precisa de termes verbals, com correspondència unívoca, biunívoca, disjunció, pertinència, inclusió,...

-

matemàtic. Segons Piaget, *"el que sorprèn, en el curs d'aquest llarg període de preparació, i llavors de constitució de les operacions concretes, és la unitat funcional... que enllaça en un tot les reaccions cognoscitives, lúdiques, socials i morals"*.

Com a conseqüència de tot aquest procés, a partir dels 7-8 anys, el nen es capaç de realitzar operacions, classificar, seriar, unir, ordenar, repartir, estructurar. Aquest període de pensament concret operatori constitueix la transició entre l'acció i manipulació dels estadis evolutius anteriors i el pensament lògic formal de l'adolescent. Els nens en aquest etapa són capaços de realitzar operacions, però sempre lligades a la realitat concreta, no poguent encara sobrepassar aquesta realitat. De la mateixa manera que en els primers anys el nen s'entretenia amb jocs fonètics i motors que contribuïen a perfeccionar cada nova adquisició psicomotriu, ara perfecciona unes adquisicions operatòries a base d'exercicis que l'ajuden a automatitzar-les, a la vegada que li permeten aplicar-les a camps gradualment més complexos. Per això, encara que sàpiga fer correctament les operacions, li costa resoldre problemes simples en els que intervenen aquestes mateixes operacions. Fins que no sigui capaç de deslligar el pensament de cada situació concreta, per aplicar-

ho a altres similars més complexes, no podrà realitzar problemes de forma  
-10 anys és quan comença a ser possible: el seu pensament va desenganxant-se de lo concret i estenent-se a situacions possibles i estructures lògiques més generals.

En el període comprès entre els 7 i els 11-12 anys es produeix l'objectivació del pensament, que es projecta en totes les àrees: en el llenguatge, les relacions socials,... fins el moment en que es prescindeix de lo concret i s'enfoquen les qüestions amb una lògica general aplicable a tots els contextos.

Fins els 11 any el nen pot utilitzar amb correcció termes verbals abstractes, com justícia, bondat; deduir conseqüències mitjançant combinacions de possibilitats; resoldre problemes sobre hipòtesis elementals, constituint el principi del pensament "hipotètic-deductiu o formal", en termes de Piaget. Es pot dir que el noi de 12 anys ha aplicat la noció de conservació a tots els oent la conservació de pes, àrea i volum. Junt amb això, posseeix un concepte espai-temporal clar i objectivat, amb una comprensió de la perspectiva. Això fa que ara s'interessi pels raonaments lògic-matemàtics i les relacions geomètriques. En general, a partir d'aquest moment, les matemàtiques s'obren davant seu i li ofereixen un camp de possibilitats per exercir la seva activitat mental.

De totes maneres, en aquesta etapa el noi pot trobar-se amb desajustaments en el seu rendiment intel·lectual, deguts en part a problemes afectius propis de la seva edat. Es troba en el moment de la pubertat, amb el canvi biològic i psicològic que això suposa, i que es projecta en tota la seva dinàmica personal.

Aquestes transformacions son significatives per la seva diversitat i perquè abarquen a tota la personalitat del noi. Constantment està lliberant potencials emocionals nous, cosa que provoca un reajustament continu entre l'organisme en transformació i el medi que l'envolta. Tots aquests canvis i reajustaments nt potents que el noi els vivència fins el punt d'absorbir-li l'atenció, que

dirigeix amb freqüència cap a sí mateix i els seus propis problemes, de manera que li costa centrar-la en continguts externs. És relativament habitual que durant aquests anys puberals s'aprecii un descens significatiu en el rendiment escolar; i de forma més patent en l'estudi de les matemàtiques, no per falta de capacitat o d'interès ( ja adquirit una intel·ligència lògic-formal que li permet fer raonaments abstractes), sinó per les tensions emocionals que acaparen la seva atenció. Si a això li afegim algun tipus de desajustament afectiu familiar o social, s'agreuaran les seves dificultats.

És una edat de crisi, que tant la família com el professorat ha de tractar de comprendre, per ajudar a la seva superació. Una vegada sobrepassada aquesta etapa difícil, el noi podrà veure davant seu un camí obert sense obstacles intrínsecs, intel·lectuals ni afectius.

#### **4.2. L'aprenentatge de les matemàtiques des d'una perspectiva constructivista:**

En aquest projecte s'ha optat per recórrer al nou model que proposa Reforma Educativa, seguint la perspectiva constructivista.

##### **4.2.1. Reflexió entorn a una pràctica habitual.**

L'aprenentatge de les matemàtiques, i bàsicament els aspectes de càlcul, ha estat molt sovint entès com una mena d'exercitació d'unes mecàniques que calia saber resoldre. En conseqüència, les classe s'organitzaven de manera que individual, amb paper i llapis, i en les quals el mestre tenia un paper central amb les seves explicacions i comentaris des de la pissarra. El resultat d'aquesta pràctica pedagògica és que els alumnes aprenen que "aprendre matemàtiques" és memoritzar una sèrie de continguts, aplicar una sèrie de mecanismes i en general els costa de fer una relació entre el que es fa a l'escola i la seva aplicació en el món real. Així mateix, aprenen que el que és més important és la rapidesa i l'exactitud en les seves respostes, que els problemes només es poden resoldre d'una manera i que les aproximacions no són adequades. El fet de donar més importància a memoritzar dades i



procediments que a reflexionar sobre les dades, fomenta actituds perfeccionistes, a donar massa importància a les respostes correctes, i a crear complexos i ansietats fronts a aquesta matèria. Quant a l'avaluació, aquesta es centra en els aspectes quantitativs, en la quantitat de respostes encertades i a tenir en compte bàsicament la rapidesa. Els errors comesos pels alumnes s'entenen com una deficiència, com una falta de domini. La causa d'aquesta deficiència s'atribueix o bé a una pràctica insuficient ( factors externs) o bé a una falta d'interès, atenció, incapacitat o aptitud escassa per a les matemàtiques, per part de l'alumne( factors generals interns) ( Baroody, 1988). Per tal de resoldre aquesta falta de domini, des d'aquesta perspectiva és evident que el nen ha de practicar més amb el material utilitzat i amb exercicis

La pràctica pedagògica que es comenta està basada en teories que entenen que el coneixement s'adquireix per transmissió de conceptes, per repetició, per associació d'idees. En general, aquestes teories transmissives donen poca importància al procés d'aprenentatge que fa individualment cada alumne, a la necessitat que els aprenentatges escolars puguin lligar-se als coneixements que l'alumne aporta des de la realitat exterior a l'escola i, en definitiva, al procés constructiu que comporta tot l'aprenentatge escolar.

El resultat d'una pràctica de l'aprenentatge de les matemàtiques perspectiva teòrica ha conduït a una sèrie d'inquietuds pel fet que es constata que els alumnes demostraven una falta de motivació i d'interès per a aprendre, s'avorrien realitzant una sèrie d'exercicis repetitius que la majoria de vegades no entenien; s'angoixaven quan veien que feien uns errors que eren corregits com a tals sense un procés de reflexió per part del nen i del mestre. Aquesta inquietud ha estat positiva perquè ha portat a la recerca de noves metodologies i a reflexionar sobre les bases teòriques que les sustenten.

#### **4.2.2. El plantejament teòric d'una pràctica basada en el constructivisme.**

A continuació es farà una exposició dels conceptes claus que guiarien la pràctica pedagògica en el treball de càlcul a l'aula i que estan a la base de l'experiència de taller de jocs que es proposa.

Un concepte bàsic en la pràctica educativa és el de la necessitat que l'aprenentatge sigui significatiu. Per tal que un alumne pugui fer un aprenentatge significatiu ha de ser capaç d'establir

i el que ja sap, amb els seus coneixements previs. Aprendre significativament comporta poder atribuir significat al que s'aprèn a partir del que ja se sap, a establir noves relacions i assegurar la funcionalitat i la memorització comprensiva dels continguts ( Coll, Solé, 1989). En el cas de la introducció dels nens als conceptes matemàtics, es veu la necessitat de tenir en compte les nocions informals ( Baroody, 1988) que els nens tenen sobre la numeració  
ola. Per tal que els alumnes puguin aprendre significativament, cal respectar les idees informals que els nens tenen i utilitzen en relació al comptatge ( situació que es dóna quan el nen compta) i descomposició, i programar situacions que permetin als nen  
primera formalització de la matemàtica, sense deixar de banda un context de

És important referir-nos a la necessitat que els aprenentatges siguin funcionals, és a dir, que serveixin per a resoldre les situacions que tenen sentit per als nens. Només si els aprenentatges són funcionals seran generalitzables, i els nens els sabran utilitzar en altres situacions.

Els conceptes exposats sobre la significació i la funcionalitat dels aprenentatges enllacen perfectament amb els plantejaments que, segons Baroody ( 1988), estan a la base de la teoria cognitiva de l'aprenentatge de les matemàtiques que l'autor resumeix en aquestes premisses:

- les relacions són la causa bàsica de tot el procés d'aprenentatge per tal tre coneixement matemàtic; no fem una simple acumulació i memorització de les dades, sinó que establim una sèrie de relacions que ens permeten formar una estructura composta pels elements d'informació connectats per relacions, que formen un tot organitzat i significatiu" ( Baroody, 1988).
- El coneixement es construeix activament, és a dir, no es tracta d'una simple acumulació de dades, sinó que hi ha tot un procés d'establiment de relacions entre les informacions noves i el que ja es coneix ( el coneixements previs).
- L'adquisició de coneixements produeix una modificació de les pautes de pensament que es tenia fins al moment. La comprensió dels conceptes matemàtics permet variacions qualitatives en la manera de pensar sobre aquestes, i variacions quantitatives en la quantitat d'informació que s'ha assimilat.
- L'aprenentatge té unes limitacions i els nens construeixen la comprensió de la matemàtica i les seves relacions lentament, pas a pas. La velocitat relativa d'aquest procés depèn de la percepció individual de cada nen, dels seus coneixements previs.
- L'aprenentatge és interessant per als nens per si mateix: els nens tenen una curiositat natural per anar resolent situacions que els són significatives i interessants, i per tant el que és important és que les situacions d'aprenentatge de les matemàtiques que se'ls plantegi puguin despertar aquesta curiositat innata per a l'aprenentatge nou.

Així doncs, veiem que la teoria cognitiva defensa que l'aprenentatge no es limita a una memorització de la informació donada des de fora, que comprendre implica pensar i que aquesta comprensió es construeix internament

nsenyament. Sembla molt útil i pertinent l'actuació del professor provocant situacions que, tot respectant el nivell evolutiu del nen , creï n en els alumnes conflictes cognoscitius que portin a la necessitat de modificar els esquemes de coneixement utilitzats fins al moment. Així, el conflicte es planteja en l'alumne quan el mestre posa en dubte les seves afirmacions, li crida l'atenció respecte a factors no tinguts en compte o bé l'estimula a buscar altres maneres de resoldre una situació. Aquest fet obliga el nen a buscar solucions a les situacions plantejades i a augmentar automàticament les seves estratègies i la seva capacitat de raonament.

És també per aquestes raons que es considera interessant que els alumnes facin un treball de grup, intervenint en l'aprenentatge dels seus companys. Els nens són capaços de proposar idees, problemes i preguntes interessants, així com de relacionar les coses i d'adonar-se de les semblances i diferències entre la seva manera de fer i la de l'altre.

Per una altra banda, és interessant que el mestre passi a ser el dinamitzador de les activitats dels alumnes, que intervé a partir del que ja saben ( es respecta la seva autonomia), i que sigui un element actiu que els ajuda quan cal, perquè aconseguixin nous nivells de desenvolupament.

L'avaluació dels coneixements, si es parteix de les bases teòriques que s'han explicitat, també ha de tenir un plantejament particular. Es centrarà bàsicament en els aspectes qualitatius, i deixa de ser un control únicament quantitatiu.

aluen les capacitats i no només els resultats. És per això que el mestre té un paper fonamental en l'observació dels procediments que fan servir els seus alumnes per a resoldre les situacions en què es troben. En definitiva, cal dir que portant per a decidir la continuïtat del procés educatiu i no per a classificar i etiquetar els alumnes.

És important d'assenyalar que hi ha moltes maneres de plantejar les situacions -aprenentatge tot respectant els principis constructivistes que s'han assenyalat. Potser el que interessa fer ressaltar és que volem aconseguir que els nens aprenguin a raonar, a pensar, a treure conclusions,... Per tant, es comparteix la idea de que la funció principal de tot mestre hauria de ser la ls alumnes que "aprenguin a aprendre".

El plantejament didàctic que es proposa en el projecte és el d'aprofundir en l'aprenentatge del càlcul mitjançant la utilització de jocs col·lectius de taula

- Proporcionen una via per al joc estructurat.
- És una situació que els permet utilitzar el càlcul de manera funcional.
- Durant el joc els nens es veuen motivats per a pensar combinacions numèriques.
- Cadascú pot utilitzar la numeració segons el grau de construcció assolit.
- Fomenten la interacció social i intel·lectual entre companys.

Tots aquests arguments ens fan afirmar que el joc té un valor educatiu i que permet als mestres adonar-nos de com aprenen els nens i entendre les estratègies i procediments que fan servir.

-ne

algunes en concret. És interessant que els nens verbalitzin com ho fan ( a alguns nens els costa al principi, però al Cicle Mitjà pràcticament tots poden explicitar-ho). De manera que alguns en “veure” el procediment del company són capaços de fer el càlcul que per si sols no podien.

Alguns exemples d'aquesta manera de procedir serien:

- Per la suma,  $38 + 24$ ... és quasi  $40 + 24$  i per tant una mica menys de  $64$ ... dos menys...  $62$ .
- Per restar, si es tracta de  $54 - 6$  es pot pensar com ...  $50 - 2$  ...  $48$ .
- Si es tracta de restes del tipus  $45 - 28$ , clarament és més fàcil pensar quantes van de  $28$  a  $45$  ... dos més deu més cinc ...  $17$ .

- En productes, cal treballar les taules de manera relacional, utilitzar molt la propietat distributiva i algunes relacions especials,  $19 \times 3$  --- és  $20 \times 3$  menys 3;  $42 \times 7$  serà  $280 + 14 \dots$
- Amb les divisions es pot preguntar pel residu de dividir 43 entre 5 ... de dividir 62 entre 15 ...

Sempre cal analitzar la dificultat de l'operació i veure si els procediments mentals poden donar bon resultat. No s'ha d'oblidar fer càlcul contextualitzat, problemes mentals, amb les relacions adequades de dificultat i tampoc no s'ha d'oblidar fer també càlculs amb mesures.

#### **4.4. La importància del càlcul mental.**

El càlcul mental és un dels aspectes fonamentals de les matemàtiques a Primària. Entenem per càlcul mental aquell que es realitza sense el suport d'un material ( dits, dibuix, xapes,...), que s'haurà de fer mentalment per la manera com s'haurà presentat l'exercici. El càlcul mental és la forma de càlcul més genuïna de les persones, la que ens és pròpia quan no es tracta de quantitats més altes que les que podem imaginar fàcilment i és precisament per a aquests casos que hem inventat els algorismes escrits i les màquines de forma de càlcul més usada en la vida quotidiana, sobretot basant-nos en l'estimació aproximada de resultats i, per tant, és probablement la que el dia de demà serà més utilitzada per la majoria dels nostres alumnes. D'altra banda, és sens dubte la que més els ajudarà a adquirir l'agilitat mental necessària per descobrir les propietats dels nombres i de les operacions. Per això en l'actual disseny curricular de Primària és l'aspecte del càlcul més valorat, molt per sobre operacions escrites.

Paral·lelament al treball de processos o models que ajudaran al nen a descobrir estratègies pròpies, cal treballar diferents sessions de càlcul mental en les quals pugui experimentar i practicar el que ha après.

L'aprenentatge del càlcul s'ha de plantejar de manera global durant tots els cursos de Primària. És indispensable preveure una programació cíclica i en espiral al llarg dels diferents cicles. Dins de cada nivell hi ha d'haver una seqüenciació de continguts i, per tant, grada

Cal també treballar amb nombres petits, és a dir, quantitats reduïdes i situacions imaginables pels alumnes. D'aquesta manera els permetem agilitzar les operacions i buscar estratègies útils, que un cop les dominin les podran aplicar a nombres més grans.

Després de cada sessió de càlcul mental cal facilitar i donar la possibilitat que cada nen expliqui quin "truc" ha fet servir i promocionar l'anàlisi i la discussió de les diferents estratègies. La verbalització serveix per assolir aspectes molt variats, però molt importants:

- ❖ Prendre consciència de les estratègies utilitzades.
- ❖ Descobrir que per trobar una solució s'hi pot arribar per camins molt diferents.
- ❖ Pot provocar una discussió enriquidora entre l'alumnat, que valorarà les eines dels companys i complementarà les seves pròpies.
- ❖ S'interioritzaran estratègies externes, és a dir, les donades pels companys de classe o pel propi docent.
- ❖ Pot servir d'avaluació pel mestre, ja que coneixerà millor la manera e.

El docent ha de ser l'element clau perquè tots els punts anteriors es portin a terme. Tanmateix ha de tenir clar que la seva funció principal ha de ser d'orientador i moderador. Ha d'intentar treure el màxim profit a les estratègies dels nens i aclarir-les, si cal, davant dels altres nens. És en aquests moments que pensar en veu alta sobre la manera de resoldre un problema pot afavorir la descoberta de noves estratègies, però només explicarà un mètode de resolució davant de situacions errònies o quan els alumnes no trobin cap estratègia



vàlida per resoldre la situació. En aquests casos intentarà fer referència a models o materials treballats per aconseguir una millor comprensió i

Sovint a les classes ens plantejem com es pot treballar el càlcul d'una manera que resulti menys feixuga que fer llargues sèries d'exercicis. Els alumnes es senten més tranquils quan el càlcul és escrit que quan és mental. El joc aporta uns avantatges d'entrada que el fan molt engrescador:

- ❖ Resulta engrescador per ell mateix: tothom ha jugat alguna vegada a cartes, al parxís,... i s'ha divertit i hi ha passat bones estones. Fins i tot aquells a qui la matèria no els entusiasma especialment perquè hi tenen dificultats, resulten atrapats per la seva dinàmica.
- ❖ El fet de "calcular" passa teòricament a un segon lloc, enfront de les ganes de participar, saber quins daus li sortiran al contrari, qui s'avançarà en la jugada següent,... No solament es fan càlculs que pertorquen a un jugador o una jugadora, sinó que de vegades es pensen els del companys de partida, i això sense que el professor ho demani.
- ❖ Permet un millor tractament de la diversitat, perquè es faciliten diferents agrupaments: segons aprenentatges, ritme de treball, caràcters,...
- ❖ Facilita el fet d'aprendre a respectar-se, a saber perdre, a ser tolerant, a organitzar-se mentalment i a recordar moltes regles alhora, a saber representar un seguit de jugades i uns resultats,... Uns i altres s'ajuden a interpretar un resultat, discutir una jugada, explicar-ho a una companya o a un company.
- ❖ Serveix per compartir estratègies i tècniques pròpies del càlcul mental.
- ❖ Ajuda a anar construint el pensament matemàtic. Facilita les tècniques de resolució de problemes, especialment els d'estratègia: començar pel final, provar-ho amb menys elements, fer conjectures i comprovar-les, desestimar un resultat de manera raonada i temptejar solucions, entre d'altres.
- ❖ Possibilita el fet de realitzar petites investigacions, com crear noves normes en un joc conegut, variar els nombres d'un tauler després d'una recerca i un

treball d'esforç col·lectiu. Les matemàtiques deixen de ser per una estona aquella matèria que ha de ser resolta gairebé sempre de forma individual.

❖ Per treballar, es pot utilitzar una part de la matèria per cicle i no per nivell.

Pel que fa al professorat, aquesta eina li permet disposar d'una gran quantitat d'informació sobre el terreny, és a dir, immediata, del treball de l'alumnat i l'evolució del seu aprenentatge matemàtic, per poder-ne fer l'avaluació. Altrament, com qualsevol altra tasca realitzada en equip, reflecteix uns altres elements interdisciplinaris d'avaluació: relacions grupals ( grau de participació, tolerància, individualisme, capacitat de lideratge,...), elements per valorar at escrita i verbal, la presentació,...

Una de les maneres més profitoses de treballar el joc és a través dels tallers. Aquests poden ser de temàtiques diferents, segons les necessitats del nivell o del cicle ( jocs de càlcul, taller de lectura,...).

L'alumnat es pot agrupar per nivells i per cicles, ja que, com que es treballa amb diferents ritmes d'aprenentatges, no hi ha cap dificultat, al contrari. Segons la disponibilitat del professorat es poden crear més o menys tallers, preferible no tenir més de setze nens i nenes. Cada grup de treball ha de ser format per tres o quatre alumnes.

#### **4.5. Utilització del joc a l'escola.**

El joc és un element motivador, engrescador, que desperta l'interès i capta l'atenció dels alumnes. Els alumnes que presenten dificultats en els aprenentatges, quan es troben en una situació de joc, generalment disminueixen la inseguretat i la baixa autoestima que solen presentar en altres situacions més acadèmiques, hi participen més activament i el seu grau d'implicació en el que estan fent també és més elevat. Mitjançant els jocs matemàtics podem afavorir: el descobriment i la consolidació de continguts actitudinals, procedimentals, conceptuals, la recerca d'estratègies,...

altre perquè ha fet  $4 + 4 + 1$ .

- I sobretot, afavoreixen el mateix procés d'ensenyament-aprenentatge. Quan l'alumne és capaç de transmetre als altres la seva descoberta està construint i reforçant el seu propi pensament ( Vigotsky).

#### **4.7. Els tallers de matemàtiques.**

A continuació es presenten alguns dels elements més importants en l'organització d'un taller de matemàtiques ( continguts, objectius, materials,...).

##### **4.7.1. Continguts i objectius del càlcul a Cicle Mitjà**

Els jocs que es poden treballar als tallers de matemàtiques permeten cobrir tots els continguts que és necessari treballar al Cicle Mitjà, relacionats amb el càlcul mental:

Continguts de càlcul al Cicle Mitjà:

CONCEPTES	PROCEDIMENTS	ACTITUDS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres naturals. Operacions.</li> <li>• Nombres fraccionaris. Operacions.</li> <li>• Magnituds i mesura.</li> <li>• Figures i relacions geomètriques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observació, manipulació i experimentació.</li> <li>• Relacions i comparacions.</li> <li>• Anàlisi, estimació i tempteig.</li> <li>• Utilització de llenguatges matemàtics.</li> <li>• Utilització de tècniques i instruments.</li> <li>• Combinació de conceptes matemàtics: resolució de problemes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciació en la vida quotidiana dels aspectes que poden ser definits i expressats mitjançant la matemàtica.</li> <li>• Interès per l'intercanvi d'informacions, argumentacions, experiències.</li> <li>• Valoració positiva del propi esforç per arribar a resoldre una situació matemàtica.</li> <li>• Consideració de l'error com a estímul i element informatiu per a iniciatives noves.</li> </ul> <p>Adquisició d'una progressiva autonomia en la recerca d'ajuts i d'eines, com també en la valoració del propi treball.</p>

També segueixen la línia dels objectius generals de l'àrea de matemàtiques, relacionats en aquest cas amb el càlcul mental ( veure annex 1):

4. Usar habitualment el càlcul mental o mitjans tècnics selectivament, amb preferència sobre el càlcul escrit.
5. Predir aproximadament el resultat, comprovar l'existència de la diversitat de camins de resolució, saber seleccionar-ne un i valorar el resultat respecte del càlcul, de la resolució de problemes i de la mesura directa.
6. Comprendre les operacions aritmètiques ( concepte i algorisme) i conèixer com i quan s'ha d'utilitzar una operació específica.

#### **4.7.2. Objectius de l'organització per tallers.**

L'objectiu general de l'organització per tallers dins la jornada escolar és aconseguir una modulació flexible de l'acció educativa i d'aquesta manera poder-se acomodar a les necessitats individuals de cada nen, tant dels que tenen dificultats com dels que segueixen un ritme normal o superior. Això s'ha d'aconseguir tot facilitant el diàleg entre els mateixos nens, i entre aquests i la mestra.

Aquesta organització permet:

- Una observació força més detallada i particular de cada nen així com del grup que forma dins la classe i li facilita l'aprofitament de l'activitat que ell responsablement ha decidit dur a terme en aquell moment del dia.
- Que en una mateixa classe es puguin realitzar simultàniament diverses activitats , que estan repartides en diferents indrets de l'aula. Cada nen pot seguir el seu propi ritme, triar la seva activitat i treballar de manera individual o en petit grup.

Aquestes activitats han de permetre que els nens puguin desenvolupar progressivament les seves aptituds específiques evitant l'avorriment per tot a és explorat i conegut. Això obliga a modificar les activitats si tenim present que hi ha nocions que el nen aprèn sòl, per interacció amb el

medi o per mitjà de la informació que el mestre pot proporcionar-li directament i indirectament.

- L'autonomia dels nens que s'adonen amb força rapidesa de la seva capacitat per a fer front a noves situacions i de prendre iniciatives.
- Manifestar les seves preferències i prescindir de la presència continuada d'un adult que li marqui constantment el camí a seguir, mentre ell desenvolupa les seves aptituds i, en definitiva, construeix la seva personalitat i el seu coneixement.
- Al final de la jornada, realitzar una posta en comú en la qual es presenten les diferents activitats realitzades i els nens poden explicar les tasques treballades i fer propostes.

#### **4.7.3. Racons o tallers?**

Racons i tallers no són termes sinònims sinó que es poden assenyalar diferències, atenent el material i el tipus de treball que es pretén que s'hi dugui a terme.

Així, la definició d'aquestes paraules convida a veure-hi les diferències:

*Racó*: espai entre dues parets...Lloc apartat...

*Taller*: obrador ( taulell o oficina) d'un industrial, d'un artista.

El primer terme –*Racó*– suggereix la idea de tenir un muntatge establert que inciti al joc lliure, normalment joc simbòlic, ja sigui individual o en petits grups restringits ( casa, botiga, garatge, construccions, perruqueria, titelles, disfresses,...). No manté una estructura precisa quant a temps i espai. Pot establir-se durant tot l'any i permet una mobil

El segon terme –*Taller*– acostava a una mena d'activitats concretes que s'han d'anar modificant a mesura que transcorre el curs per tal de potenciar les

aptituds dels nens. S'estructuren de manera precisa en el temps i en l'espai i hi predomina el treball, en el sentit de pràctica i adquisició de nous coneixements i sistemes de representació que requereixen una planificació per part del mestre ( expressió plàstica i gràfica, lectura i escriptura, matemàtica, experimentació).

#### **4.7.4. Paper del mestre.**

El mestre té com a principal paper el d'organitzar, animar i harmonitzar la vida de la classe, i ha d'intentar distanciar-se de tant en tant de l'activitat del nen per tal d'afavorir la seva autonomia. Es pot definir el seu paper en base a quatre adjectius:

- **Organitzador:** el mestre ha d'organitzar l'estructura general de la classe, tot i que un cop iniciat el curs els mateixos nens puguin idear, proposar, suggerir. L'adult dóna els projectes a realitzar i aporta els documents i materials necessaris, tot tenint clars els objectius que a la llarga vol que els alumnes assoleixin. Els mitjans de control per als tallers poden ser també establerts pel mestre.
- **Observador:** és necessari que el mestre observi tot tipus de reaccions i comportaments dels nens, per tal de poder anar adaptant les activitats en funció d'aquestes observacions i dels objectius marcats.
- **Interlocutor:** el mestre no pot oblidar la influència que exerceix sobre els seus alumnes. És important doncs que mantingui una actitud de disponibilitat envers els nens. Ha de facilitar les activitats en equip potenciant la col·laboració.
- **Estimulador:** el mestre ha de proporcionar mitjans que permetin activitats riques i variades i aconseguir crear intercanvis, estimular els nens provocant l'afany d'aprendre i descobrir, revelant-ls-hi les seves possibilitats i permetent-los desenvolupar les seves aptituds.

#### **4.7.5. Organització de les classes.**

És important que les aules disposin d'un racó destinat exclusivament a material matemàtic, prèviament classificat en un lloc visible i a l'abast dels nens perquè ells mateixos pugin accedir-hi lliurement quan l'activitat ho requereix. Aquest material es controla i, si cal, renova, periòdicament, i s'estimula la responsabilitat i l'ordre en l'alumne fent que sigui ell mateix qui tingui cura del material col·lectiu (cal tenir en compte que bona part del material, en el nostre

L'agrupament que s'aconsellaria en el cas dels tallers d'aprenentatge seria el treball en petit grup. En ells, el nen aprèn de manera col·lectiva (saber escoltar, normes de conducta, esperar torns, desinhibir-se, compartir, acceptar que és un membre de la col·lectivitat i no és un únic centre d'interès).

Aquest tipus d'agrupament permet, tant al nen com a la mestra, rebre moltes informacions que el poden fer reflexionar de manera individual. Així, cada nen té l'oportunitat de demostrar els coneixements obtinguts. D'aquesta manera el mestre pot arribar més directament al nen per tal de donar-li estratègies que l'ajudin a millorar.

L'agrupament en petit grup d'una banda, possibilita al mestre una observació més factible alhora que permet també una bona interacció social entre els alumnes i el mestre; d'altra banda permet que no es facin grups tancats, ja que els nens canvien de grup en funció del treball que estiguin fent.

En el cas de tallers d'aprenentatge, els grups els pot fer el mateix mestre, que veient les conveniències formarà grups homogenis o heterogenis segons les necessitats de la tasca. Aquesta distribució de grups homogenis o heterogenis comporta, sens dubte, uns avantatges i uns inconvenients propis del muntatge, que caldrà analitzar en cada cas i obrar en conseqüència segons el grup classe



Quant a la relació entre alumnes, s'ha pogut comprovar que, si el grup és homogeni permet la discussió de problemes entre companys a un mateix nivell, alhora que en grups més "alts" hi ha correcció dels errors sense necessitat sovint de la intervenció del mestre i sorgeixen més demandes entre els nens. Els nens de grup "baix" i "mitjà" no s'acomplexen de tenir uns companys millors i s'expressen amb més espontaneïtat sense la por al ridícul que s'adquireix des de petit, alhora que s'esforcen més per resoldre ells mateixos sense esperar que el company que en sap més els ho resolgui tot. Però aquesta distribució comporta també uns inconvenients que no són sempre fàcils de solucionar com són el possible estancament del grup "baix" i el fet que aquest no rebi l'estímul dels companys, cosa que provoca que s'avorreixin amb més facilitat quan no són capaços de solucionar els problemes entre ells i han de recórrer, per tant, a l'adult, raó per la qual avancen més lentament que els altres grups.

En el cas de muntar grups heterogenis, pel que fa a la interacció entre alumnes, tenen com a avantatges el fet que els companys es poden ajudar entre ells i es crea un ambient més competitiu que els anima a superar-se. Els nens amb més dificultats imiten els altres companys assimilant així i de mica en mica aprenentatges de normes o continguts matemàtics. Tots aprenen a ser solidaris comprenent que en el món les persones som diferents i hem de conviure i compartir amb aquells que ens envolten.

Però, també aquesta situació comporta inconvenients tals com que el afavorits s'avorreixen amb més facilitat, ja que, es pot donar el cas que no trobin estímuls per avançar. Els nens amb més dificultats poden aprendre a copiar sense comprendre realment el què i perquè i adopten papers passius o es deixen fer la feina pels altres.

Pel que fa a la interacció que el mestre pot tenir amb els alumnes en el treball en petits grups també hi podem fer distincions segons com es formen els grups.

la mateixa organització.

Això no exclou que durant el curs sorgeixi alguna cosa imprevisible, tant positiva com negativa, que faci possible una nova variació, que es pot portar a discussió en una reunió de cicle.

mestra.

En els tallers de matemàtiques és necessària la figura del mestre de reforç per a dinamitzar el gran grup, per conduir-lo en un futur immediat al funcionament dels tallers. Aquest primer joc, igual que la resta, dura la primera setmana, i es fan sessions d'una hora en un grup-taula. A mesura que es van introduint setmanalment nous jocs del taller es van eliminant els jocs lliures.

A continuació presentem un possible exemple de presentació dels jocs dels tallers de matemàtiques, en quatre sessions, que correspondrien a quatre setmanes consecutives:

- Primera setmana:

<b>Grup A</b> Joc taller	<b>Grup B</b> Joc lliure (3)	<b>Grup C</b> Joc lliure (2)	<b>Grup D</b> Joc lliure (1)
-----------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

- Segona setmana:

<b>Grup A</b> Joc taller	<b>Grup B</b> Joc taller	<b>Grup C</b> Joc lliure (3)	<b>Grup D</b> Joc lliure (2)
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------	---------------------------------

- Tercera setmana:

<b>Grup A</b> Joc taller	<b>Grup B</b> Joc taller	<b>Grup C</b> Joc taller	<b>Grup D</b> Joc lliure (3)
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------

- Quarta setmana:

<b>Grup A</b> Joc taller	<b>Grup B</b> Joc taller	<b>Grup C</b> Joc taller	<b>Grup D</b> Joc taller
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Així podem veure que al cap de quatre setmanes ja s'està treballant amb jocs de tallers als quatre grups de l'aula. Un cop tota la classe ja està treballant en tallers, s'inicia la distribució de treball en tres sessions diferenciades per a cada joc. El tipus d'organització ( tasques que durà a terme l'alumne i les que farà la mestra) per a cadascuna de les sessions és la següent:

- Primera sessió de joc:

El mestre presenta el joc i comenta amb els alumnes el seu funcionament, tot fent una explicació introductòria en la qual incideix especialment en les normes pròpies del joc. A continuació, els nens inicien la partida amb la participació del mestre per tal que sigui més motivador. Aquest és un company, que perd i guanya i que a més és capaç de provocar du alhora que ensenya a fer complir les normes, tant de joc com d'activitats.

En la presentació del joc caldrà haver realitzat una fitxa on s'explicaran alguns aspectes relacionats amb aquest: objectiu, material, normes,... El model que seguiran aquestes fitxes serà el següent:

### Fitxa del joc:

Nom:	
Tipus:	
Material:	
Nombre de jugadors:	
Nivell d'ús:	
Objectius educatius:	
Objectiu curricular:	
Desenvolupament del joc ( normes):	
Paper de l'educador:	
Possibles variants:	
Observacions:	

- Segona sessió de joc:

És el moment que els nens juguen ja sols i el mestre fa d'observador actiu, veient quines són les estratègies i els recursos que fan servir al llarg d'una partida. Per tal de tenir constància de les tècniques que utilitza cada nen, el mestre-observador omple un full d'observació que està elaborat a partir d'unes pautes d'observació general per a tot tipus de joc i també unes pautes específiques de cada joc. Aquestes pautes sempre estan referides a tres moments importants: abans, durant i després del joc.

El mestre fa un paper d'observador actiu; això és, que a més d'omplir les dades més importants del full d'observació, ha de tenir cura de saber quin és el moment més oportú per a intervenir. Es pot donar el cas que aquesta intervenció sigui negativa, perquè interfereixi massa el funcionament del joc i pugui aturar les pròpies estratègies de descobriment que posa en marxa cada nen. Però d'altres vegades aquesta intervenció és molt positiva, i fins i tot ja sigui perquè els nens ho demanen, o bé perquè s'ha arribat a

El full d'observació és necessari perquè:

- És una eina d'avaluació continua que permet un seguiment del procés evolutiu del nen. El mestre sempre té una constància des del moment que s'inicia fins al final, tant de l'evolució durant una setmana del seu joc, com de tot el curs dels continguts dels diferents jocs.
- És un sistema d'organització que fa servir el mestre per a veure en un -se dels avenços o retrocessos i poder actuar a temps per ajudar-lo, i d'aquesta manera se'l pot forçar a que avanci més.
- Obliga l'observador a tenir una atenció constant individualitzada de molts aspectes que, si no fossin controlats, no en tindria constància.

- Tercera sessió de joc.

Es fa la darrera partida del joc. Quan està acabada es col·loca el joc al mig de la taula i es passa a fer la fitxa-resum. La seva utilització sorgeix de la

escrit que tingui relació amb l'aprenentatge pràctic fet durant el joc. Partint d'aquest objectiu es crearan unes fitxes resum específiques per a cada joc que serveixen de complementació i que permetin transcriure en un full aquells aprenentatges matemàtics que els nens han fet de manera raonada i pràctica. En cada una d'elles es contemplen els objectius marcats a treballar de manera que, en realitzar-les, el nen pot plasmar en el full la major part dels continguts que ha treballat tot jugant aquella partida. Aquestes fitxes tenen, doncs, una dificultat gradual, com el joc en sí.

Les fitxes resum consten de dos apartats:

- Un contemplat a l'inici i final de la fitxa que és comú a totes les fitxes i on s'hi fa una feina més aviat de llengua, tot treballant els noms dels companys de la classe.
- L'altre on s'hi treballen els continguts matemàtics. Al principi de la fitxa els nens escriuen sempre el nom del joc i el dels nens que han jugat. S'ajuden entre ells o busquen recursos dins de l'aula per aconseguir-ho. Al final de la fitxa, hi posen la classificació i treballen d'aquesta manera els ordinals i aprenen així que tan bo ha estat guanyar com perdre, ja que apunten tots els companys que hi han participat.

La part central de la fitxa és específica de cada joc i s'hi treballen conceptes progressius segons el curs i segons la dificultat del joc.

Després de la recollida del material, que ja en les dues darreres sessions fan de manera autònoma i sistemàtica, els components de cada grup fan una posta en comú en la qual expliquen incidents esdevinguts durant la partida. El mestre pregunta com s'han realitzat les jugades, qui ha guanyat, qui ha perdut, si s'han fet trampes, si algú s'ha equivocat. Però moltes vegades, quan el curs ja coneix la dinàmica de la classe, ja són ells mateixos qui

El mestre té un paper de moderador a la vegada que intenta fer pensar als nens en la tasca que acaben de realitzar i els seus resultats.

En tot aquest procés són importants els hàbits que van adquirint els nens: agafar i endreçar el material i tenir-ne cura, a la vegada que durant la partida han de respectar les normes del joc matemàtic així com tenir una bona actitud i companyonia.



#### **4.7.7. Materials per als jocs de càlcul.**

Per a dur a terme la majoria de jocs es necessita un material assequible i fàcil de realitzar. En realitat, amb uns quants daus, cartes, fitxes, taulers (comercialitzats o fets i plastificats),... n'hi ha prou per començar.

A més del material específic, cada equip disposa d'un full de regles de joc amb un format idèntic per a tothom, on consta el nombre de jugadors i jugadores que es considera més adequat, el material que es necessita, l'objectiu matemàtic que es persegueix, com s'hi juga i quan finalitza el joc. A vegades, també s'hi inclouen variants. També hi ha un full de treball, que sol ser individual en el cas dels jocs de càlcul. En qualsevol cas, en sessions posteriors, sempre es comenten els resultats per part dels mateixos protagonistes. Un tercer full d'avaluació, per al cas dels jocs de càlcul, permet als mestres poder fer un seguiment individualitzat de cada alumne.

#### **4.7.8. L'observació. L'avaluació als tallers de matemàtiques.**

##### **a) la necessitat d'observar:**

L'adopció a classe de metodologies que presenten activitats més obertes, més flexibles, amb diverses respostes possibles, amb menys control directe per part del professor i que presenten als alumnes dificultats diverses segons el grau de coneixements previs i experiència, requereix la necessitat d'una observació continuada per part dels ensenyants.

En aquestes situacions, esdevé molt important l'observació dels processos que fan els alumnes per a resoldre una situació, esbrinar les raons que donen quan ho han solucionat, entendre les estratègies que han utilitzat per a resoldre el problema que se'ls presenta. En definitiva, només l'observació ens donarà una bona informació de la manera com els alumnes responen a una situació que com a mestres els oferim.

A la proposta didàctica que es presenta, l'observació es fa imprescindible per a poder saber de quina manera l'alumne s'enfronta a les situacions de comptatge,

intervenció en la zona de desenvolupament potencial de l'alumne. Tal com va assenyalar Vigotsky (1984), l'ensenyament s'ha de situar en aquells aspectes que el nen no pot resoldre per si sol ( zona de desenvolupament potencial)

però si amb ajuda. En canvi, no seria necessària la intervenció en la zona de desenvolupament efectiva, que és aquella en la qual el nen pot resoldre situacions per si sol.

Així, per exemple, durant l'estona de la classe al taller la mestra pot fer intervencions molt diverses, producte de les seves observacions: animar un nen a utilitzar els dits per a comptar perquè considera que encara li falta per tal d'assegurar els seus processos de comptatge; variar la composició d'un grup que té un nivell massa baix d'homogèniament i en el qual no s'arriba a crear

Veiem doncs que l'observació és una eina vàlida per a l'avaluació, per al coneixement de les adquisicions dels alumnes i també dóna els criteris que cal un sentit que sigui donar la petita ajuda educativa necessària per tal de fer avançar l'alumne i els seus coneixements.

Finalment, podem assenyalar que, en tot moment, es parla d'un tipus d'avaluació formativa, en el sentit que sigui un instrument que ens permeti fer un seguiment sistemàtic dels alumnes i també que ens doni elements per replantejar la pràctica educativa i les ajudes que els mestres han d'oferir als alumnes.

## **b) els instruments d'avaluació.**

- **les pautes d'observació:**

Quan es considera que l'observació és una eina molt important en els processos d'ensenyar i d'aprendre, és també molt necessari establir quins aspectes de la situació interessa observar preferentment.

Cal assenyalar que en tot moment els alumnes donen informació sobre la seva manera de ser, de pensar, de resoldre situacions, però cal que es precisi quins aspectes són més interessants d'observar en cada moment de l'estada de

Les pautes d'observació són de dos tipus:

- Una pauta general, que seria per a tot tipus de joc i que bàsicament abasta continguts d'actituds davant el joc.
- Una pauta específica d'aspectes a observar per a cada tipus de joc, i abasta procediments i conceptes matemàtics que es posen en acció durant la

En general, aquestes observacions s'estructuren en base a tres moments essencials: abans, durant i després del joc. Aquests tres moments ens informen de diferents estratègies, coneixements, decisions que els alumnes han de fer i que cada grup fa segons la seva composició.

Pauta general per a tot tipus de joc  
Aspectes a observar

Jocs amb daus:

- Abans del joc:
  - ❖ Repartiment de les fitxes a cada nen: sap donar-ne una a cada nen, s'equivoca.
- Durant el joc:
  - ❖ Lectura del dau ( de punts):
    - Compta cada punt acompanyant-se del dit; sap la xifra que li ha sortit, no la sap,...
    - Compta acompanyant-se d'accions visibles ( cops de cap,...)
    - Sap quants punts hi ha sense necessitat de comptar-ho ( lectura automàtica).
  - ❖ Avançar caselles:
    - Avança la fitxa tantes caselles com diu el dau.
    - S'equivoca quan avança la fitxa posant-la abans o després d'on li tocava.
  - ❖ Fer córrer la fitxa corresponent:
    - Col·loca la seva fitxa i l'avança segons el resultat del dau.
    - Agafa una fitxa que no es seva.
- Després del joc: sap comptar el nombre d'espais que li falten per arribar, els que ha omplert amb fitxes,...

atègies que fan servir els alumnes de la classe, així com també dels errors i les dificultats amb què es troben.

La informació que proporcionen els fulls d'observació serveix per a valorar millor les diferents ajudes educatives que requereixen alumnes en concret, per tal d'introduir modificacions al joc, o bé per tal de comentar la dinàmica de treball de cada grup durant les estones de joc al taller de matemàtiques.

Finalment, i en relació a l'avaluació dels coneixements, cal assenyalar que durant les estones de joc no és l'únic instrument que permet avaluar el que saben o no saben els alumnes. En aquest sentit, cal referir-se a la informació que proporciona la fitxa-resum.

## **5. MARC PRÀCTIC**

A continuació es presenta el plantejament de la intervenció psicopedagògica que s'ha portat a terme.

### **5.1. Fonamentació de la intervenció.**

La intervenció de la psicopedagoga del centre es fonamenta en la demanda que li fa l'Equip Directiu en iniciar-se el curs, arrel dels problemes que han explicitat els mestres de Cicle Mitjà. Respondre a aquesta demanda serà l'objectiu de la

#### **5.1.1. Formulació del problema. Objectius psicopedagògics específics.**

El problema que verbalitzen els mestres de Cicle Mitjà de Primària del centre és l'aprenentatge del càlcul mental, doncs pensen que la metodologia utilitzada a l'aula no es prou motivadora i engrescadora per mantenir l'atenció dels seus alumnes. A més, s'ha vist que en nivells superiors els alumnes són lents calculant i utilitzen encara recursos com els dits, el llapis "d'amagat",... quan han de fer càlcul mental.

Primer de tot s'han plantejat diverses preguntes:

- Com es pot treballar el càlcul mental al Cicle Mitjà?
- Tots els nens i nenes aprenen de la mateixa manera?
- Sabem com aprenen els nostres alumnes?
- Tots fan servir les mateixes estratègies?

- És l'ensenyat qui ha de transmetre les estratègies de càlcul mental?

Hi ha altres maneres de treballar el càlcul mental diferents del que es sol fer a l'aula, d'anar preguntant un a un a tots els alumnes. Una forma pot ser mitjançant el joc, en els tallers de matemàtiques. Aquesta és la proposta que farà la psicopedagoga del centre, l'organització de tallers de matemàtiques al cicle Mitjà per a millorar l'aprenentatge del càlcul mental.

Potser no caldria pautar tant l'aprenentatge dels alumnes, ja que ells mateixos troben maneres de resoldre operacions a partir del que poden aportar els seus companys i companyes, de la visualització d'imatges,... Això porta a plantejar-nos de considerar molt més important la manera com donem la informació sobre la numeració, les quantitats, les operacions, com es proposa treballar-ho el nen i no tant els trucs que els ensenyaem que, en definitiva, són els nostres trucs.

El present treball intenta incidir en dos aspectes:

- 1) El treball de càlcul i numeració en general: de quina manera podem afavorir els processos que porten a les estratègies de càlcul mental.
- 2) Les sessions de càlcul mental: com hem d'enfocar el plantejament d'aquest

El càlcul mental ha de tenir un paper fonamental a la classe de matemàtiques i cal potenciar-lo com a tècnica que ajudi el nen a conèixer matemàticament la realitat. Tanmateix, com a tècnica que és, cal practicar-la sistemàticament i de manera periòdica. D'aquesta manera aconseguirem els resultats esperats.

Cal treballar diferents sessions de càlcul mental en les quals pugui experimentar i practicar estratègies. El càlcul del resultat com a única finalitat queda desplaçat per tota una sèrie de procediments ( estimació, concert relació, comparació, combinació de conceptes matemàtics, descomposició de nombres, valoració del resultat,...) que es treballen en les activitats proposades.

A l'hora de programar les sessions de càlcul, per augmentar-ne l'eficàcia i per ajudar l'alumne a controlar els propis mecanismes d'aprenentatge, s'ha tingut en compte:

- Que els exercicis proposats siguin engrescadors i propers als nens.
- Plantejar l'aprenentatge del càlcul mental de manera global durant tots els
- Seqüenciar els continguts dins de cada cicle i, per tant, haver-hi una gradació de dificultat.
- Facilitar la descoberta i l'aprenentatge dels alumnes.
- Començar a treballar amb nombres petits, d'aquesta manera els permetem agilitzar les operacions i buscar estratègies útils, que un cop les dominin les podran aplicar a nombres més grans.
- Presentar els jocs de manera progressiva i variada.
- Verbalitzar les estratègies utilitzades en el càlcul mental, per tant, després de cada sessió de càlcul cal facilitar i donar les possibilitats que cada nen o nena expliqui quin "truc" ha fet servir i promocionar l'anàlisi i la discussió de les diferents estratègies. Per aquest motiu es planteja un treball complementari al final de la sessió de joc.

## **5.2. Estructura del projecte.**

Dins d'aquest projecte cal destacar una sèrie d'elements importants, tant materials com personals, que li donen forma:

### **5.2.1. Components de caràcter social. Mostra.**

La mostra del següent projecte està formada pels alumnes de tercer i quart de de l'escola Cor de Maria de Sant Celoni. Cal destacar que en les dues classes hi ha alumnes amb necessitats educatives especials.

La classe de tercer està formada per 25 alumnes. Entre ells, hi ha un alumne amb Síndrome de Williams que segueix una adaptació en les àrees instrumentals ( matemàtiques i llengua). En general, i segons el



mentatge. Segons la tutora, el grup sol escoltar i estar atent, tret de dos o tres alumnes que es despisten més sovint.

Els dos tutors són persones força obertes a la innovació i amb ganes de millorar la seva pràctica educativa. Solen fixar-se en els seus alumnes i el procés d'aprenentatge que segueixen.

### **5.2.2. Unitats d'anàlisi.**

La primera unitat d'anàlisi s'ha concretat amb la informació procedent dels tutors respecte el què observaven a les classes a l'hora de fer càlcul mental i les seves preocupacions i intencions. Per recollir aquesta informació s'ha fet una reunió amb els tutors de Cicle Mitjà.

També en una segona unitat d'anàlisi s'ha valorat el nivell de càlcul mental dels alumnes així com les estratègies utilitzades a l'hora de calcular a nivell mental i el seu grau d'atenció i motivació amb la metodologia utilitzada pels mestres fins el moment. Per a valorar-ho s'han fet diferents observacions a l'hora de matemàtiques, quan es portaven a terme sessions de càlcul mental, a les dues aules.

A més, s'ha analitzat, juntament amb els mestres de Cicle Mitjà, el projecte curricular del centre, sobre tot, en el que fa referència al Cicle Mitjà i a l'àrea de

Finalment, després de que els mestres rebessin informació sobre metodologies alternatives, elaboressin el material i s'organitzessin els tallers de

ccions que es duran a terme:

- 1) A partir de les reunions, primer amb l'Equip Directiu i després amb els tutors de Cicle Mitjà, conèixer com es porta a terme l'aprenentatge del càlcul mental a Cicle Mitjà i quan temps s'hi dedica, a més de la importància que li dóna cada mestre: avaluar, a partir d'una trobada amb els tutors, com es porta a terme l'aprenentatge del càlcul mental a tercer i quart de Primària, quina importància s'hi dóna i quins canvis esperen. A més, avaluar els coneixements previs dels alumnes en aquest aspecte, a partir d'observacions sistemàtiques a l'aula (veure annex 3).
  
- 3) Reflexionar sobre la necessitat de treballar el càlcul mental a l'escola. Analitzar què es van plantejar els mestres en el PCC de Cicle Mitjà en l'àrea referència a l'aprenentatge del càlcul mental.  
Veure altres possibilitats de treballar les matemàtiques de forma lúdica (inclou l'assistència a una conferència sobre "l'ús del material manipulable en l'ensenyament de les matemàtiques amb alumnat de 3 a 1 de les activitats de Rosa Sensat).
  
- 4) Conèixer i presentar com es pot organitzar un taller de matemàtiques per treballar el càlcul mental a partir del joc ( inclou l'assistència a unes Jornades sobre les matemàtiques i el joc a Girona).
  
- 5) Elaboració de recursos i materials propis per a treballar el càlcul mental a  
-los en pràctica: convertir en recursos i estratègies tot

en l'elaboració i aplicació del material.  
Planificació de les hores de matemàtiques setmanals dedicades a tallers de

- 6) Posada en pràctica dels recursos elaborats i inici dels tallers de matemàtiques. Observació dels alumnes a l'hora dels tallers.
- 7) Avaluació de la tasca realitzada. S'informarà a la resta dels professors del treball que es porti a terme a cicle mitjà i dels resultats de les observacions fetes.

#### **5.2.4. Recursos i mitjans.**

##### **a) En les operacions plantejades als alumnes:**

En les activitats de càlcul mental que s'han preparat, junt amb els mestres de Cicle Mitjà, es pretén que els alumnes adquireixin el domini de les operacions mentals que són pròpies del cicle, aplicades a les quantitats que es treballen en aquestes edats.

Les operacions es presenten de diverses maneres. Pot ser que la incògnita sigui el resultat o també pot ser que la incògnita no sigui el resultat sinó un dels termes. Tot això comporta graus de dificultat diferents. Cal que els alumnes se n'adonin i s'hi familiaritzin ja que, de fet, no tindran el domini d'una operació fins que no siguin capaços de resoldre-la en totes les seves variants.

La seqüenciació de les operacions que es treballen s'ha fet tenint en compte els

- ◆ Trobar el resultat, que pot ser després o abans del signe igual.
- ◆ Variar l'ordre de magnitud dels termes en les operacions que tenen la propietat commutativa: en el cas de les sumes, quan la diferència entre els dos termes és significativa, són més fàcils les que tenen el terme menor en segon lloc.

- ◆ Trobar un dels termes, tenint en compte que és més fàcil trobar el segon que el primer.

Les activitats elaborades es poden concretar en diferents operacions:

◆ **Sumes:**

Els valors entre els que es mouen els termes de les sumes que s'han preparat per fer càlcul mental són els següents:

a) referint-los al valor dels operands:

- Primer operand d'1 a 9, segon operand d'1 a 9.
- Primer operand d'1 a 99, segon operand d'1 a 9.
- Els dos operands d'1 a 99.
- Primer operand de 100, 200, ... 900, segon operand de 0 a 100.
- Primer operand de 100 a 999, segon operand 100, 200, ... 800.
- Els dos operands 100, 200, ... 800.

b) referint-nos a la situació de la incògnita:

- Trobar el resultat quan és al final.
- Trobar el resultat quan és abans del signe igual.
- Trobar el segon operand quan el resultat és al final.
- Trobar el segon operand quan el resultat és primer.
- Trobar el primer operand quan el resultat és al final.
- Trobar el primer operand quan el resultat és primer.

◆ **Restes:**

Els valors entre els que es mouen els termes de les restes que s'han preparat per fer càlcul mental són els següents:

- Primer operand de 10 a 99, segon operand d'1 a 9.
- Primer operand de 10 a 99, segon operand 10, 20, ... 90.
- Primer operand 10, 20, ... 100, segon operand d'1 a 9.
- Primer operand de 10 a 99, segon operand d'1 a 9.
- Primer operand 100, 200, ... 900, segon operand 100, 200, ... 900.

- Els dos operands 10, 20, ... 100.
- Primer operand de 10 a 99, segon operand d'11 a 19.
- Primer operand 10, 20, ... 90, segon operand de 10 a 20.
- Primer operand 100, segon operand 10 a 99.
- Primer operand de 100 a 999, segon operand 100, 200, ... 900.

#### ◆ **Multiplicacions:**

Els números indiquen el valor dels operands:

- Primer operand de 0 a 10, segon operand de 2 a 6.
- Primer operand de 0 a 10, segon operand 7.
- Primer operand de 0 a 10, segon operand 8.
- Primer operand de 0 a 10, segon operand 9.
- Primer operand de 0 a 10, segon operand de 2 a 9.
- Primer operand de 0 a 10, segon operand 10.
- Els dos operands de 0 a 10.
- Primer operand 10, 20, ... 100, segon operand de 2 a 5.
- Primer operand 10, 20, ... 100, segon operand d'1 a 10.
- Primer operand 100, 200, ... 1000, segon operand d'1 a 9.
- Els dos operands 10, 20, ... 90.

#### ◆ **Divisions:**

Les magnituds dels operands són:

- Primer operand 3, 6, ... 30 segon operand 3.
- Primer operand 4, 8, ... 40, segon operand 4.
- Primer operand 5, 10, ... 50, segon operand 5.
- Primer operand 6, 12, ... 60, segon operand 6.
- Primer operand 7, 14, ... 70, segon operand 7.
- Primer operand 8, 16, ... 80, segon operand 8.
- Primer operand 9, 18, .... 90 segon operand 9.
- Primer operand 10, 20, ... 100, segon operand 10.
- Primer operand 100, 200, ... 1000, segon operand 10.

◆ **Sumes, restes, multiplicacions i divisions, combinades:**

Es tracta d'exercicis en els que aquestes operacions es presenten de formes diverses.

**b) en l'elaboració dels jocs:**

A continuació es presenta la relació de jocs que s'han elaborat, de manera sinòptica i senzilla ( veure annex 4). Es tracta d'un quadre de doble entrada: d'una banda els jocs i de l'altra els cursos. A cada joc s'expliquen els diferents tipus de material que requereix i el conforma. El quadre contempla també la gradació de dificultat que pot tenir un mateix joc.

<b>JOC/ NIVELL</b>	<b>3r. de Primària</b>	<b>4t. de Primària</b>
<b>CÀLCUL MENTAL AMB EL PARXÍS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparències de sumes d'una xifra.</li> <li>- Transparències de restes d'una xifra.</li> <li>- Transparències de multiplicacions d'una xifra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparències amb sumes i restes de dues xifres i de tres, acabades en 0.</li> <li>- Multiplicacions de dues i tres xifres, acabades en 0 en el primer operand i una xifra en el segon.</li> <li>- Multiplicacions de dues xifres, acabades en 0.</li> <li>- Transparències amb divisions de múltiples del 3 al 10, progressivament.</li> <li>- Operacions combinades.</li> </ul>
<b>EL TRUC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Targetes amb operacions combinades d'una sola xifra ( sumes, restes i multiplicacions).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Targetes amb diferents operacions de dues xifres.</li> <li>- Targetes amb diferents operacions amb 3 xifres, acabades en 0.</li> </ul>
<b>LA CARRERA DEL SEGLE XXI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fitxes de diferents colors, segons les operacions ( sumes, restes i multiplicacions d'una xifra).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fitxes amb diferents operacions de dues i tres xifres.</li> </ul>

També hi ha una fitxa on s'expliquen les característiques del joc: nom del joc, tipus, material, nombre de jugadors, normes, objectius que pretén aconseguir, variants del joc,...

A continuació, fem la presentació pròpiament dita de tots els jocs. Per a cadascun d'ells aportem:

- fitxa amb les característiques del joc: nivell/s al qual/s va dirigit, material necessari, nombre de jugadors, normes de joc, variants que introdueixen els diferents cursos i objectius que es pretenen aconseguir amb el joc a cadascun dels cursos.
- Full d'observació adequada per a cada curs en què es fa el joc.
- Fitxa resum utilitzada a cada curs.

## 1. Càlcul mental amb el parxís:

<b>Nom:</b>	Càlcul mental amb el parxís
<b>Tipus:</b>	Numeració i càlcul mental
<b>Material:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taulel de parxís amb els gobelets, les fitxes de 4 colors i el dau.</li> <li>Transparències amb operacions de diferents nivells de dificultat (veure annex 1).</li> </ul>
<b>Nombre de jugadors:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grups de 4.</li> </ul>
<b>Nivell d'ús:</b>	Cicle Mitjà
<b>Objectius educatius:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolupar l'agilitat en el càlcul mental.</li> <li>Reconèixer els nombres d'una i dues xifres.</li> <li>Acceptar millor els propis errors.</li> <li>Adonar-se dels encerts i errors dels companys.</li> <li>Augmentar l'atenció i concentració.</li> <li>Tots els beneficis que comporta el fet de treballar en grup.</li> <li>Reduir la impulsivitat d'alguns alumnes, aprenent a respondre només quan és el seu torn.</li> </ul>
<b>Objectiu curricular:</b>	Fer servir estratègies de càlcul mental en les operacions de la suma, resta, multiplicació i divisió, amb nombres d'una i dues xifres.
<b>Desenvolupament del joc (normes):</b>	<p>Les regles del joc són les mateixes que el parxís clàssic, però amb algunes variants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Primer de tot s'ha de col·locar a sobre del taulell la transparència corresponent a l'operació matemàtica que es vulgui fer.</li> <li>Cada vegada que un jugador cau en una casella, ha de resoldre mentalment l'operació corresponent al nombre de casella on ha caigut i dir-ho en veu alta.</li> <li>Els altres jugadors estaran atents a la seva resposta i confirmaran si és correcta o no. En el cas de que la resposta no sigui correcta, el jugador haurà de tornar a la casella on era abans de la tirada.</li> <li>Cada vegada que un jugador cau en una casella on hi ha la fitxa d'un altre jugador, aquesta torna al lloc de sortida i l'altre avança 20 caselles.</li> <li>Cada vegada que un jugador acaba el recorregut, avança 10 caselles amb una altra fitxa seva.</li> <li>Quan un jugador hagi d'avançar 20 caselles perquè una de les seves fitxes ha "matat" la d'un altre jugador o bé hagi d'avançar 10 caselles perquè ha arribat al final del recorregut, haurà de resoldre també l'operació de la casella on vagi a parar.</li> <li>A les caselles de "seguretat" els jugadors no hauran de respondre cap operació.</li> </ul>
<b>Paper de l'educador:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repartir les transparències tenint en compte el nivell de dificultat que demanen.</li> <li>Observar com responen els alumnes segons el nivell de dificultat de les operacions.</li> <li>Combinar progressivament les transparències, augmentant la dificultat segons</li> <li>Procurar reduir l'hàbit de comptar amb els dits i ajudar a adoptar est que els alumnes aprenguin a calcular mentalment.</li> </ul>
<b>Possibles variants:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El joc s'adreça fonamentalment a alumnes de Cicle Mitjà però es pot adaptar per a tota la Primària augmentant o disminuint la dificultat de les operacions: es poden fer fulls amb operacions combinades (sumes-restes), multiplicacions, divisions, arrels quadrades exactes, potències,... i amb una, dues, tres xifres,...</li> <li>Es pot adaptar el joc per a alumnes amb dificultats, per exemple, en el cas de sumes o restes d'una xifra, donant-los material per manipular i comptar. Un altre exemple seria en el cas de multiplicacions, se'ls pot deixar les taules al costat per a</li> </ul>
<b>Observació:</b>	Abans de començar el joc caldrà recordar als alumnes que cadascú tindrà el temps que necessiti per a fer el càlcul mental.

(veure l'annex 4 on hi ha exemples de transparències per col·locar sobre el -lo pel càlcul mental).



## 2. El truc:

<b>Nom:</b>	El truc
<b>Tipus:</b>	Numeració i càlcul mental
<b>Material:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tauler amb el joc de "la escalera", al qual s'han pintat les caselles de quatre colors diferents. Gobelets, una fitxa per cada jugador, de diferents colors, i un dau.</li> <li>▪ Targetes amb operacions de diferents nivells de dificultat.</li> </ul>
<b>Nombre de jugadors:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grups de 4.</li> </ul>
<b>Nivell d'ús:</b>	Cicle Mitjà
<b>Objectius educatius:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolupar l'agilitat en el càlcul mental.</li> <li>▪ Reconèixer els nombres d'una, dues i tres xifres.</li> <li>▪ Acceptar millor els propis errors.</li> <li>▪ Adonar-se dels encerts i errors dels companys.</li> <li>▪ Augmentar l'atenció i concentració.</li> <li>▪ Tots els beneficis que comporta el fet de treballar en grup.</li> <li>▪ Reduir la impulsivitat d'alguns alumnes, aprenent a respondre només quan és el seu torn.</li> </ul>
<b>Objectiu curricular:</b>	Fer servir estratègies de càlcul mental en les operacions de la suma, resta, multiplicació i divisió, amb nombres d'una, dues i tres xifres, aquestes últimes acabades en 0.
<b>Desenvolupament del joc (normes):</b>	<p>Les regles del joc són les mateixes que el joc clàssic de "la escalera", però amb algunes variants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les caselles són de quatre colors diferents, segons les quatre operacions bàsiques (suma, resta, multiplicació o divisió).</li> <li>▪ Segons on cauen els jugadors, poden avançar o retrocedir caselles, depenent del nombre de casella.</li> <li>▪ Cada vegada que un jugador cau en una casella, un altre jugador treurà una targeta i dirà en veu alta una operació que l'altre haurà de resoldre mentalment.</li> <li>▪ Els altres jugadors estaran atents a la seva resposta i confirmaran si és correcta o no. En el cas de que la resposta no sigui correcta, el jugador haurà de tornar a la casella on era abans de la tirada.</li> <li>▪ Guanya el jugador que primer arriba a la casella final.</li> </ul>
<b>Paper de l'educador:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observar com responen els alumnes segons el nivell de dificultat de les operacions.</li> <li>▪ Combinar progressivament les targetes, augmentant la dificultat segons l'evolució dels alumnes.</li> <li>▪ Procurar reduir l'hàbit de comptar amb els dits i ajudar a adoptar estratègies per a que els alumnes aprenguin a calcular mentalment.</li> </ul>
<b>Possibles variants:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El joc s'adreça fonamentalment a alumnes de Cicle Mitjà però es pot adaptar per a tota la Primària augmentant o disminuint la dificultat de les operacions: es poden fer fulls amb operacions combinades (sumes-restes), multiplicacions, divisions, arrels quadrades exactes, potències,... i amb una, dues, tres xifres,...</li> <li>▪ Es pot adaptar el joc per a alumnes amb dificultats, per exemple, en el cas de sumes o restes d'una xifra, donant-los material per manipular i comptar. Un altre exemple seria en el cas de multiplicacions, se'ls pot deixar les taules al costat per a buscar la solució correcta. També en aquests casos es pot fer ús de la calculadora.</li> </ul>
<b>Observació:</b>	Abans de començar el joc caldrà recordar als alumnes que cadascú tindrà el temps que necessiti per a fer el càlcul mental.

### 3. La carrera del segle XXI.

<b>Nom:</b>	La carrera del segle XXI.
<b>Tipus:</b>	Numeració i càlcul mental
<b>Material:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tauler amb un circuit. Gobelets, cotxes de carreres amb miniatura de diferents colors, dau.</li> <li>▪ Fitxes rectangulars de plàstic de diferents colors, segons les quatre operacions, i diferents nivells de dificultat.</li> <li>▪ Pòdium i premis.</li> </ul>
<b>Nombre de jugadors:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grups de 4.</li> </ul>
<b>Nivell d'ús:</b>	Cicle Mitjà
<b>Objectius educatius:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desenvolupar l'agilitat en el càlcul mental.</li> <li>▪ Reconèixer els nombres d'una, dues i tres xifres.</li> <li>▪ Acceptar millor els propis errors.</li> <li>▪ Adonar-se dels encerts i errors dels companys.</li> <li>▪ Augmentar l'atenció i concentració.</li> <li>▪ Tots els beneficis que comporta el fet de treballar en grup.</li> <li>▪ Reduir la impulsivitat d'alguns alumnes, aprenent a respondre només quan és el seu torn.</li> </ul>
<b>Objectiu curricular:</b>	Fer servir estratègies de càlcul mental en les operacions de la suma, resta, multiplicació i divisió, amb nombres d'una, dues i tres xifres, acabades en 0.
<b>Desenvolupament del joc (normes):</b>	<p>Les regles del joc són les mateixes que qualsevol joc de circuit ( tipus oca), però amb algunes variants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es tracta d'anar avançant la fitxa ( cotxe) tantes caselles com indica el dau.</li> <li>▪ Cada vegada que un jugador cau en una casella, ha de mirar el color del gomet que hi ha ( segons l'operació) i escollir una fitxa del mateix color.</li> <li>▪ Un altre jugador dirà en veu alta l'operació que ha sortit i aquest haurà de resoldre mentalment l'operació corresponent al nombre de casella on ha caigut.</li> <li>▪ Els altres jugadors estaran atents a la seva resposta i confirmaran si és correcta o no. En el cas de que la resposta no sigui correcta, el jugador haurà de tornar a la casella on era abans de la tirada.</li> <li>▪ Cada vegada que un jugador passa per l'arribada se li farà entrega d'una fitxa del seu color.</li> <li>▪ Guanya el jugador que aconsegueix primer les cinc fitxes que corresponen al seu color.</li> <li>▪ Al final de la partida es farà una entrega simbòlica de trofeus, segons la posició dels jugadors. Hi ha trofeus per tots, que van des d'una copa fins a un premi de</li> </ul>
<b>Paper de l'educador:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observar com responen els alumnes segons el nivell de dificultat de les operacions.</li> <li>▪ Combinar progressivament les fitxes de les operacions, augmentant la dificultat segons l'evolució dels alumnes.</li> <li>▪ Procurar reduir l'hàbit de comptar amb els dits i ajudar a adoptar estratègies per a que els alumnes aprenguin a calcular mentalment.</li> </ul>
<b>Possibles variants:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El joc s'adreça fonamentalment a alumnes de Cicle Mitjà però es pot adaptar per a tota la Primària augmentant o disminuint la dificultat de les operacions: es poden fer fulls amb operacions combinades (sumes-restes), multiplicacions, divisions, arrels quadrades exactes, potències,... i amb una, dues, tres xifres,...</li> <li>▪ Es pot adaptar el joc per a alumnes amb dificultats, per exemple, en el cas de sumes o restes d'una xifra, donant-los material per manipular i comptar. Un altre exemple seria en el cas de multiplicacions, se'ls pot deixar les taules al costat per a buscar la solució correcta. També aquests alumnes poden fer ús de la calculadora.</li> </ul>
<b>Observació:</b>	Abans de començar el joc caldrà recordar als alumnes que cadascú tindrà el temps que necessiti per a fer el càlcul mental.

**Quadre general d'objectius:**

La carrera del segle XXI	El truc	Calcul mental amb el parxís	Jocs	Objectius
X	X	X		Reconèixer la quantitat del dau
X	X	X		Avançar o retrocedir correctament les fitxes en les caselles
X	X	X		Reconèixer la xifra de l'operació que li ha sortit
X	X	X		Reconèixer el signe de l'operació
X	X	X		Realitzar el càlcul mental correctament
X	X	X		Utilitzar estratègies pròpies en el càlcul mental
X	X	X		Adquirir noves estratègies en el càlcul mental
X	X	X		Rapidesa en el càlcul
X	X	X		Atenció i concentració en la resolució d'operacions dels companys
X	X	X		Motivació per la tasca que està fent

**Graella d'observació general, durant el joc:**

PAUTES D'OBSERVACIÓ					
ALUMNES	1	2	3	4	5

1. Fa malament l'operació
2. Compta amb els dits o necessita suport escrit.
3. De vegades fa l'operació mentalment.
4. Fa bé l'operació mentalment.
5. S'ha deixat aquesta columna per si es vol afegir qualsevol altre observació.

**Exemple de fitxa resum d'un joc:**

**FITXA RESUM: CÀLCUL MENTAL AMB EL PARXÍS.  
NIVELL: 3R. DE PRIMÀRIA.**

Nom: ..... Data: .....

Joc: .....

Jugadors: ....., .....  
....., .....

**Operacions que m'han sortit durant el joc:**

$$\begin{array}{ccc} \square & + & \square = \\ \square & + & \square = \end{array} \quad \begin{array}{ccc} \square & \square & = \\ \square & \square & = \end{array}$$

**Operacions que han sortit a altres companys durant el joc:**

$$\begin{array}{ccc} \square & + & \square = \\ \square & + & \square = \end{array} \quad \begin{array}{ccc} \square & \square & = \\ \square & \square & = \end{array}$$

**Quines estratègies he fet servir per fer els càlculs mentalment:**

- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....

**Classificació:**

1r. .... 2n. ....  
3r. .... 4t. ....

### 5.3. Resultats.

A continuació es presenten els resultats que s'han obtingut de les diferents unitats d'anàlisi:

- **Primera unitat d'anàlisi: entrevistes amb els tutors:**

S'han realitzat entrevistes amb el tutor de tercer de Primària i la tutora de quart de Primària, per concretar i analitzar la demanda. L'objectiu de la reunió era unificar criteris i definir expectatives sobre:

- Quins objectius es pretenien.
- Com es portarien a terme, a partir de quina metodologia.
- Quina periodicitat tindrien les reunions, és a dir, cada quan i durant quant

A la reunió, els mestres van manifestar preocupacions sobre problemàtiques molt diferents:

- Relacionades amb dificultats dels alumnes: manca d'atenció, lentitud en el càlcul mental, necessitat de comptar amb els dits, poca motivació amb la metodologia que han utilitzat fins ara,...
- Relacionades amb les pròpies dificultats: *"no sabem com treballar el càlcul mental d'altre manera que no sigui a nivell oral", "sovint els donem nosaltres les estratègies, però no sabem si fem bé", " no sabem quin nivell tenen els alumnes pel que fa al càlcul mental",...*
- En relació amb demandes concretes: *voldríem tenir recursos, altres maneres de treballar el càlcul mental a la classe",...*
- Ambdós tutors no estaven conformes amb la manera com es portava a terme l'aprenentatge del càlcul mental al Cicle Mitjà.
- Els dos estaven d'acord en voler millorar la seva pràctica educativa.

En finalitzar la reunió es va concretar en dos aspectes:

- Necessitat de conèixer el nivell de competències dels alumnes en el càlcul mental.
- Necessitat de reflexionar sobre la pròpia pràctica educativa i la metodologia

utilitzada. Elaborar recursos i estratègies per avançar en l'aspecte preocupant.

• **Segona unitat d'anàlisi: observació dels alumnes a l'aula, durant**

Donat que una de les preocupacions explicitades pels mestres a la reunió era la necessitat de conèixer el nivell de competències dels alumnes en relació al càlcul mental, es va decidir fer una observació a la classe mentre es portaven a terme les sessions de càlcul mental a fi d'avaluar tant a nivell quantitatiu com qualitatiu.

Per a portar a terme aquesta observació es van elaborar una graella per fer més pràctica la valoració posterior (annex 3).

Els resultats han estat els següents:

Nº d' alumnes	Tercer de Primària	Quart de Primària	Total d'alumnes
Observacions			
S'ajuden amb els dits quan han de resoldre les operacions mentals	16	12	28
Contesten quan el/la mestra/a els hi diu una operació	18	20	38
Estan atents mentre els altres companys contesten	12	15	27
Responen ràpidament (1-5seg.)	5	8	13
Responen més lentament (5- 10 seg.)	10	10	20
Responen molt lentament ( més de 10 seg.)	10	8	18
Donen la resposta correcta en totes les operacions directes (suma i multiplicació)	17	19	36
Donen la resposta correcta en totes les operacions inverses (resta i divisió)	13	16	29

s'havien concretat en el projecte curricular del centre i com estaven relacionats amb l'aspecte que es volia millorar.



Es va observar que en l'adaptació que els mestres havien fet dels objectius generals de l'Educació Primària, algunes de les capacitats que l'escola s'havia plantejat que assolissin els seus alumnes en acabar l'Educació Primària i que estaven relacionats amb aspectes de les matemàtiques són ( veure annex 2):

16. Emprar els conceptes i les relacions matemàtiques elementals i dominar les operacions bàsiques per tal de representar i interpretar l'espai, les situacions i les experiències mitjançant el llenguatge matemàtic.

17. Aplicar els coneixements adquirits per resoldre de forma creativa problemes diversos, amb els recursos apropiats i coneguts.

18. Aplicar individualment i en equip, metodologies de treball intel·lectual, inclosa la utilització del joc o dels recursos de la tecnologia de la informació que estimulen l'aprenentatge i la creativitat i permeten deduir

En l'enfocament de l'àrea de matemàtiques, l'escola considera que la matemàtica ha de contribuir a la formació integral de l'alumne desenvolupant les capacitats que li permeten:

- Augmentar la comprensió del món que l'envolta.
- Afavorir l'estructuració del seu pensament.

Per a aconseguir-ho, ha plantejat seguir les pautes següents:

- Que l'aprenentatge de la matemàtica sigui SIGNIFICATIU. Es tindrà en compte el moment evolutiu de l'alumne i els seus coneixements previs per a determinar el grau de complexitat dels aprenentatges. Els continguts s'hauran de referir a situacions del seu entorn.
- Que sigui MOTIVADORA i estimuli la CREATIVITAT. Els continguts i les activitats han de despertar l'interès de l'alumne. Sobre tot, en les primeres edats, aquest interès estarà vinculat al joc.

4. iniciar-se en l'ús de la calculadora i reconèixer-la com a mitjà tècnic per fer exploracions, comprovacions de resultats de les operacions i com a instrument que permet desenvolupar la curiositat per la resolució d'operacions i problemes.

També es va veure que hi havia un salt entre la manera de concretar aquest objectiu a Cicle Inicial i a Cicle Superior doncs mentre en primer es plantejava el desenvolupament de la capacitat per a calcular mentalment les operacions de suma i resta amb nombres, en el Cicle Superior s'esperava ja un domini de les quatre operacions a nivell mental.

• **Quarta unitat d'anàlisi: observació en els tallers de matemàtiques.**

Aquesta unitat d'anàlisi correspon ja a una valoració dels resultats de la intervenció, un cop s'ha elaborat i posat en pràctica les diferents actuacions i s'ha començat a utilitzar una nova metodologia en l'aprenentatge del càlcul mental, el joc.

S'ha portat a terme una observació, igual que al principi de la intervenció, en les sessions de càlcul mental a Cicle Mitjà, aquesta vegada però dins els tallers de matemàtiques. La pauta que s'ha seguit ha estat la mateixa que al principi, a fi de poder-les comparar i els resultats obtinguts han estat els següents:

Nº d'alumnes Observacions	Tercer de Primària	Quart de Primària	Total d'alumnes
S'ajuden amb els dits quan han de resoldre les operacions mentals	10	8	18
Contesten quan és el seu torn en el joc	25	25	50
Estan atents mentre els altres companys contesten	25	25	50
Responen ràpidament (1-5seg.)	15	18	33
Responen més lentament (5-10 seg.)	9	7	16
Responen molt lentament (més de 10 seg.)	1	1	2
Donen la resposta correcta en totes les operacions directes (suma i multiplicació)	19	22	41
Donen la resposta correcta en totes les operacions inverses (resta i divisió)	16	19	35

Els resultats ens mostren que:

- Del 55% que utilitzava encara els dits com a recurs en la realització dels càlculs mentals s'ha passat al 35%, tenint en compte que els alumnes aniran adoptant poc a poc noves estratègies, a partir de les verbalitzacions dels companys.
- Del 25 % dels alumnes que no contestava quan el/la mestre/a li preguntava alguna operació per calcular mentalment i, per tant, li mancava atenció, s'ha passat gairebé al 100 % d'atenció, malgrat el cas d'una alumne amb necessitats educatives especials a la qual encara li costa.
- Del 45 % que no estava atent mentre era el torn dels altres companys i, per tant, s'havien "desconnectat" del treball que es portava a terme, s'ha passat també gairebé al 100 % de motivació per la tasca.
- Els alumnes cada vegada responen més ràpidament a les operacions.
- Responen cada vegada més correctament als dos tipus d'operacions, directes i inverses i, en cas d'error, es pregunten si l'estratègia no ha estat del tot correcta.

Després d'aquests resultats es va fer amb els tutors una nova avaluació de la tasca feta. Cal dir que hi havia un grau força alt de satisfacció per part dels dos tutors pel que fa a la consecució dels objectius proposats.

#### **5.4. Interpretació dels resultats.**

A la vista dels resultats podem establir una sèrie de relacions significatives entre els resultats obtinguts en les diferents unitats d'anàlisi i la situació-problema, que s'ens va presentar com a demanda per part de l'Equip Directiu:

- Sembla ser que hi havia una relació entre els problemes que s'exposen en la reunió del Departament de Matemàtiques i la situació-problema on s'ha intervingut. El problema venia arrel d'una reunió del Departament de Matemàtiques a finals del curs passat on es va plantejar, a partir d'una sèrie d'observacions dels professors de Secundària, que semblava que els nois i noies que començaven a primer d'ESO depenien massa de l'ús de la

calculadora i els costava calcular operacions molt senzilles si no tenien aquesta o llapis i paper al davant. També sovint observaven que feien servir els dits per calcular i s'equivocaven força en operacions poc complicades.

En aquesta reunió, donat que hi havia representants de les dues etapes, i després d'una reflexió conjunta, als mestres de Cicle Mitjà els va semblar que potser caldria incidir més en el càlcul mental que es portava a terme en aquest cicle, donat que finalitzava l'etapa de les operacions concretes. Aquests mestres es van mostrar preocupats perquè pensaven que potser no dedicaven el temps necessari a treballar el càlcul mental a l'aula, degut a que sempre quedaven continguts pendents i ho anaven deixant pel final. A més, quan feien càlcul mental a la classe, a molts alumnes els costava mantenir l'atenció, donat que anaven preguntant en veu alta, un per un, a cada un d'ells i, sovint, mentre un contestava, els altres es despistaven.

Per aquest motiu, es va acordar que s'intentaria incidir més en el càlcul mental que es portava a terme a Primària, sobre tot, en el Cicle Mitjà.

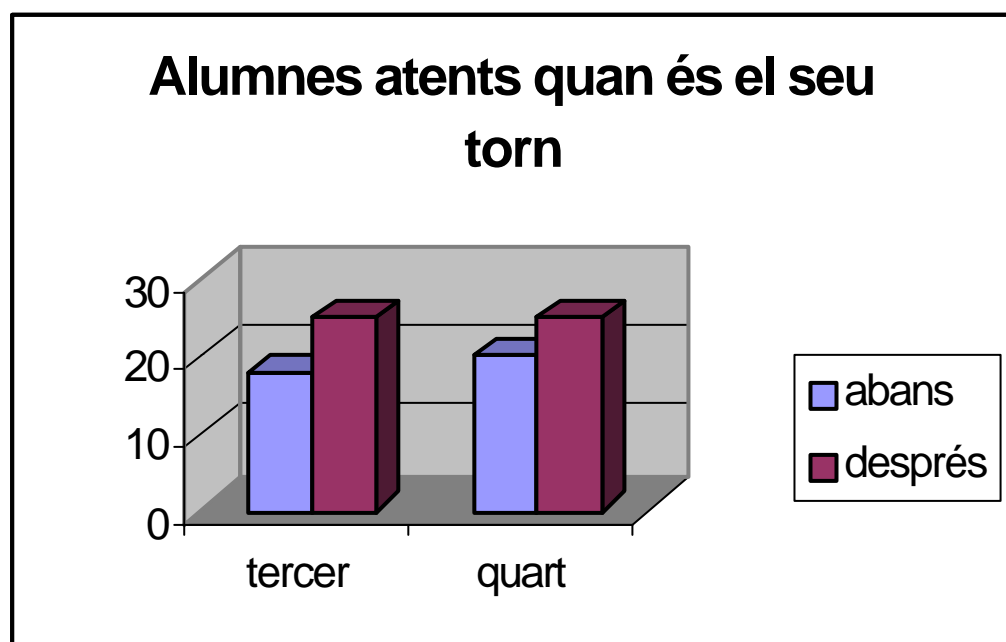
A partir de la primera reunió amb els tutors i, posteriorment, després de les diferents observacions a l'aula, s'ha constatat que existia un grau força baix de motivació dels alumnes per la metodologia utilitzada i una manca d'atenció i concentració en la tasca, cosa que ha portat a la proposta d'una nova metodologia més motivadora i engrescadora pels alumnes.

- En l'anàlisi del projecte curricular del centre s'ha vist que es donava massa importància a l'ús de la calculadora i poca a l'aprenentatge del càlcul mental al Cicle Mitjà. A més, hi ha un salt important entre els objectius que es pretén treballar als diferents cicles, passant de la suma i la resta al Cicle Superior. Per tant, caldrà integrar en el PCC de l'escola els canvis oportuns en referència a l'aprenentatge del càlcul mental al Cicle Mitjà, sobre tot, en relació a les operacions de multiplicació i divisió.

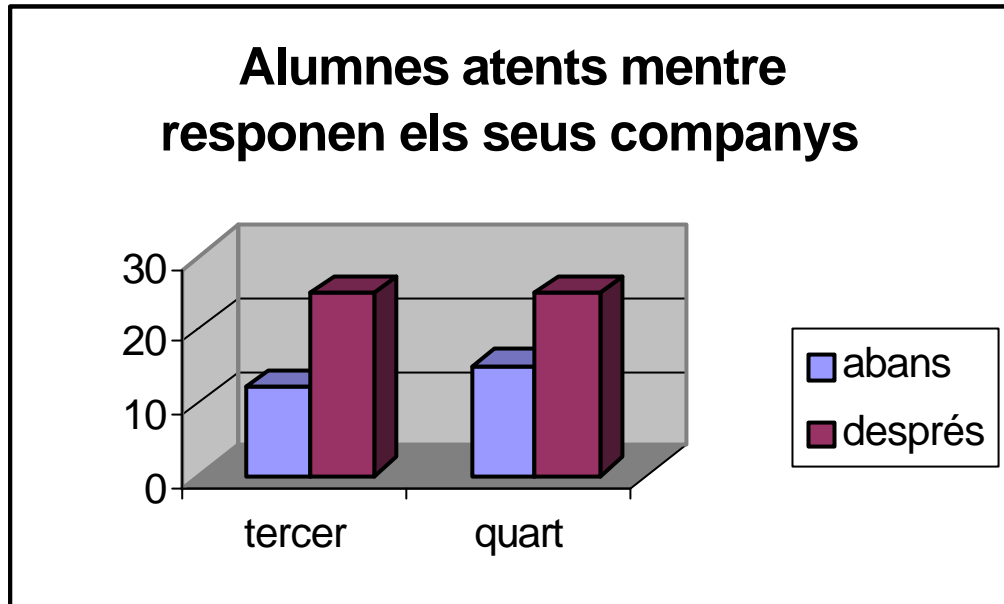
- Els mestres d'aquest cicle es mostraven disposats a millorar la pròpia pràctica educativa en els aspectes que fos necessari i oberts a la innovació, cosa que s'ha demostrat en el bon nivell d'implicació i de responsabilitat per part dels dos tutors de cicle mitjà, en el compliment dels acords presos.
- Després de la posada en marxa del pla, i un cop s'han realitzat els diferents jocs amb els alumnes durant algunes sessions, s'ha pogut comprovar el canvi, sobre tot, en els aspectes qualitius valorats, és a dir, el nivell d'atenció i la motivació dels alumnes per la tasca. Els aspectes quantitius pensem que aniran millorant progressivament, a mesura que els alumnes puguin anar adoptant noves estratègies en el càlcul mental, a partir del treball fet en finalitzar el joc, quan es posa en comú els propis recursos.

Ens els gràfics següents es presenta una petita mostra on es pot comprovar aquest canvi significatiu en alguns dels ítems concretats en l'observació, abans i

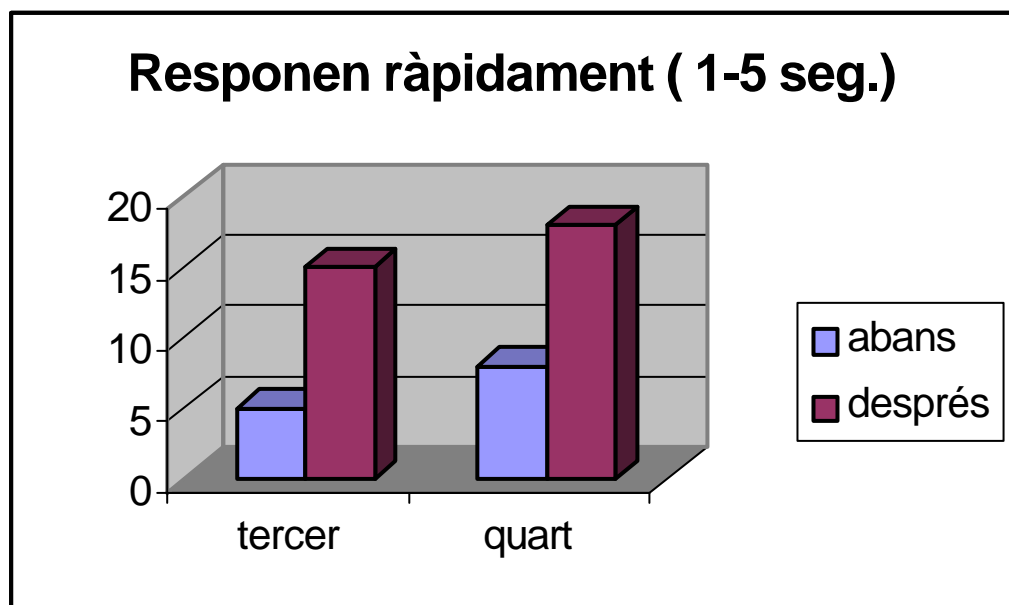
- En relació al nivell d'atenció dels alumnes en el moment que s'els demana que resolguin una operació, per part dels mestres, abans de la intervenció, o bé, en el joc, quan és el seu torn, després de la intervenció:



- En relació al seu nivell d'atenció mentre responen els seus companys, abans de la intervenció, mentre el/la mestre/a pregunten als altres alumnes, o bé, després de la intervenció, quan és el torn dels altres jugadors:



- En relació a la rapidesa de resposta, s'ha comprovat que a mida que els  
vats, poden anar adoptant noves estratègies i  
milloren en el temps que tarden en donar la resposta correcta. Abans de la  
intervenció es tractaria del temps que transcorre entre que s'ha fet la  
pregunta i l'alumne dóna la resposta en veu alta, i després de  
mentre es diu l'operació que ha de resoldre i el jugador dóna una resposta:



## 5.5. Conclusions i prospectiva.

Podem concloure que amb la intervenció psicopedagògica proposada s'han pogut aconseguir els objectius específics que s'havien plantejat en un principi:

- El treball de càlcul i numeració en general: de quina manera podem afavorir els processos que porten a les estratègies de càlcul mental.

Mitjançant l'elaboració dels jocs i els recursos utilitzats per part dels mestres de Cicle Mitjà, i la posada en marxa dels tallers de matemàtiques, s'ha aconseguit afavorir els processos que porten a les estratègies de càlcul mental, no a partir del que pot ensenyar el mestre, sinó de les pròpies estratègies que pot utilitzar un alumne o les que po

- Les sessions de càlcul mental: com hem d'enfocar el plantejament d'aquest

Un cop s'ha format als mestres en nous recursos per a treballar el càlcul mental i aquests els han posat a la pràctica, hi ha hagut un canvi en l'enfocament de la manera de treballar aquest càlcul a la classe, tant a nivell de planificació de les sessions com de la importància que se li dona en el cicle i, en general, en tota l'etapa.

Responent a les hipòtesis de treball que ens plantejàvem en iniciar el projecte

- **Com es pot treballar el càlcul mental al Cicle Mitjà?**

De moltes maneres, per tant, se n'ha proposat una que ha funcionat en altres centres, i que és diferent del que es feia a l'escola, els tallers de matemàtiques.

- **Tots els nens i nenes aprenen de la mateixa manera?**

No, per descomptat, però proposem una metodologia que facilita l'atenció a la diversitat.



- **Sabem com aprenen els nostres alumnes?**

Més aviat en aquest cas, ens hem fixat en com no aprenen, com es distreuen més fàcilment, si es motiven o no,... i ens hem plantejat com poden aprendre, a partir de proposar-los tasques més engrescadores i motivadores.

- **Tots fan servir les mateixes estratègies?**

No, per això és molt important que cadascú pugui adquirir les seves pròpies estratègies, per sí sòl o a partir del que pugui observar, escoltar,... dels seus companys.

- **És l'ensenyat qui ha de transmetre les estratègies de càlcul mental?**

Pensem que potser no cal pautar tant l'aprenentatge dels alumnes, ja que ells mateixos troben maneres de resoldre operacions a partir del que poden aportar els seus companys i companyes, de la visualització d'imatges,... Això porta a plantejar-nos de considerar molt més important la manera com donem la informació, com es proposa treballar-ho el nen, la metodologia que utilitzem i no tant els trucs que els ensenyaem que, en definitiva, són els nostres trucs.

Amb la proposta de treballar el càlcul mental a partir del joc, en concret dels  
ques, s'acompleixen els objectius que ens havíem plantejat en quan a l'aprenentatge del càlcul mental:

- Els exercicis està comprovat que són engrescadors i propers als nens, doncs partim de l'adaptació de jocs coneguts ( parxís, la escalera, circuits tipus oca).
- L'aprenentatge del càlcul mental s'ha plantejat de manera global durant tots els cursos de Primària, doncs hem revisat la proposta d'aprenentatge del càlcul mental en el projecte curricular dels diferents cicles.
- Dins de cada cicle s'ha seqüenciat els continguts i, per tant, ara es proposa una gradació de dificultat. Queda pendent, però la modificació d'aquesta part del PCC.
- Aquestes sessions faciliten la descoberta i l'aprenentatge dels alumnes.

- Es comença a treballar amb nombres petits, d'aquesta manera els permetem agilitzar les operacions i buscar estratègies útils, que un cop les dominin les podran aplicar a nombres més grans. La dificultat en les operacions va augmentant progressivament.
- La forma de presentació dels jocs és, per tant, progressiva i variada.
- Es dóna molta importància a la verbalització de les estratègies utilitzades en el càlcul mental, per tant, després de cada sessió de càlcul es fa una posada

De cara al futur, penso que caldrà anar avaluant els canvis que es van produint, sobre tot, a nivell quantitatiu, és a dir, si els alumnes van utilitzant cada vegada menys els dits per comptar, si van adquirint noves estratègies, si són més ràpids en els càlculs, si s'equivoquen menys,... i no deixar de banda d'observar si segueixen motivats, engrescats,...

També s'haurà de tenir present que potser caldrà anar utilitzant nous recursos, variant les propostes de jocs i adaptant altres jocs coneguts (bingo, dominós,...). Per a fer-ho, potser es podria aprofitar algun crèdit variable de Secundària de l'àrea de matemàtiques, on els alumnes d'aquest cicle poguessin

Cal tenir en compte la importància que es dóna al càlcul mental en els altres cicles i també el grau de motivació dels alumnes, de manera que potser es pot ampliar la proposta dels tallers de matemàtiques als altres cicles de primària i/o els racons al parvulari.

De totes maneres, la proposta ha estat molt ben acceptada a nivell de centre doncs, de cara al proper trimestre, els mestres de Cicle Mitjà, junt amb els de Cicle Inicial, que han estat informats puntualment de les actuacions que s'anaven portant a terme, han plantejat que una de les hores extraescolars que es realitzen a l'escola de 17 a 18h., organitzada per l'AMPA, sigui de "treballar

les matemàtiques a partir del joc", utilitzant els recursos que han elaborat els mestres de cicle mitjà a partir d'aquest projecte.

## 6. Referències.

### 6.1. Bibliogràfiques.

- **Alsina, C.** (1997). *Psicopedagogia de les matemàtiques*. Barcelona: UOC.
- **Alsina, C.; Burgués, C.; Fortuny, J.M.; Giménez, J.; Torra, M.** (1996). *Ensenyar matemàtiques*. Barcelona: Graó.
- **Baroody, A.** (1998). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid. Visor: MEC.
- **Bassedas, E. i altres.** (1995). *Juguem, comptem. Un taller de matemàtiques*. Barcelona. A. M. Rosa Sensat.
- **Canals, M. A.** (1992). *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola*. Barcelona: Eumo Editorial.
- **Canals, M.A.** (2000). *Viure les matemàtiques de 3 a 6 anys*. Barcelona: A. M. Rosa Sensat.
- **Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.** (1992). *Educació Primària. Currículum*. Barcelona. Servei de difusions i Edicions.
- **Fernández, M. F.; Llopis, A.M.; Pablo de Riesgo, C.** (1991). *Niños con dificultades para las matemáticas*. Madrid: CEPE.
- **Fernández, M.; Pellisé, C.; Sigalés, C.** (1996). *L'orientació i la intervenció psicopedagògica en l'educació primària*. Barcelona. UOC.
- **Flansburg, S.; Hay, V.** (1995). *Matemáticas para todos*. Barcelona: Paidós.
- **Giménez, J.; Girondo, L.** (1990). *Càlcul a l'escola*. Barcelona: Graó.
- **Giménez, J.; Rossich, N.** (2000). *Jugant amb les matemàtiques de la diversitat*. Barcelona: UOC.
- **Payró, J.; Vinós, P.J.** (1999). *Recursos per treballar el càlcul mental a Primària*. Generalitat de Catalunya.

## 6.2. Articles de revistes:

- **Burgués, C.** ( 1995): "Les matemàtiques com a eina per comprendre i canviar el món". *Guix*. Núm. 211. Barcelona. Graó.
- **Canals, M. A.** ( 1993): "Les matemàtiques de la Reforma". *Perspectiva Escolar*. Núm. 174. Barcelona. A. M. Rosa Sensat.
- **Cascajo, R.M.** (1995): "Jocs de càlcul mental, una bona manera d'atendre la diversitat". *Perspectiva Escolar*. Núm. 197. Barcelona. A. M. Rosa Sensat.
- **Coll, C.;** Solé, I. (1989). "Aprendizaje significativo, ayuda pedagógica". *Cuadernos de Pedagogía*. Núm. 168.
- **Segarra, LI.** (1997): "Aspectes del nou currículum a l'àrea de matemàtiques". *Perspectiva Escolar*. Núm. 211. Barcelona. A. M. Rosa Sensat.
- **Segarra, LI.** ( 1998): "El joc matemàtic, joc d'investigació". *Guix*. Núm. 244. Barcelona. Graó.
- **Vigotsky, L.** (1984): "Aprendizaje y desarrollo intelectual en edad escolar". *Infancia y aprendizaje*. Núm. 27-28.

## 6.3. Consultes a la Web.

- Planes del FEEMCAT.  
[www.anduri.eupvg.upc.es/feemcat/frame.htm](http://www.anduri.eupvg.upc.es/feemcat/frame.htm).
- Societat Catalana de Matemàtiques.  
[www.iec.es/scm/indpro\\_c.htm](http://www.iec.es/scm/indpro_c.htm).
- Aquí matemàtiques: plana de matemàtiques del PIE.  
[www.xtec.es/recursos/mates/aqui/index.htm](http://www.xtec.es/recursos/mates/aqui/index.htm)
- IV Jornades de Didàctica de les Matemàtiques de les comarques gironines.  
[www.udg.es/ice/ademgi](http://www.udg.es/ice/ademgi)

## **7. Annexos.**

- 1- Objectius generals de l'àrea de matemàtiques.
- 2- Adaptació dels objectius generals de l'Educació Primària.
- 3- Graella d'observació a l'aula.
- 4- Fotografies dels jocs elaborats i dels tallers de matemàtiques.
- 5- Exemples de transparències de càlcul mental per al parxís.