



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Interpretació i elaboració del llenguatge escrit a matemàtiques amb alumnat de Primer Cicle de Primària

Susana Capelo Cobo

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



Capítol I.
**Contextualització i
problemàtica de la
recerca.**

Capítol I. Contextualització i problemàtica de la recerca



ÍNDEX

Introducció

- 1.1. Aspectes bàsics de la educació Matemàtica.
- 1.2. El valor de les competències en l'aprenentatge.
 - 1.2.1. Les competències bàsiques a Europa.
 - 1.2.2. Les competències bàsiques a Espanya.
 - 1.2.3. Les competències bàsiques a Catalunya.
 - 1.2.4. El concepte de Competència Bàsica.
 - 1.2.5. Competències bàsiques al currículum de primària.
 - 1.2.6. Descripció de les competències bàsiques.
- 1.3. Competència matemàtica i competències bàsiques.
 - 1.3.1. Les competències matemàtiques segons Tuning.
 - 1.3.2. Les competències matemàtiques al informe PISA.
- 1.4. La proposta curricular competencial.
 - 1.4.1. Criteris per a la selecció de continguts al currículum
- 1.5. Influència de les competències lingüístiques en l'aprenentatge de les matemàtiques.
- 1.6. Definició de resolució de problemes i la seva importància.
- 1.7. L'avaluació interna de centres sobre les competències bàsiques.
 - 1.7.1. Objectius de la prova per l'àrea de matemàtiques a Cicle Inicial.
 - 1.7.2. Descripció de la prova per l'àrea de matemàtiques a Cicle Inicial.
 - 1.7.3. Resultats de la prova per l'àrea de matemàtiques a Cicle Inicial.
- 1.8. Determinació del problema, objectius i finalitats de l'estudi.

Capítol I. Contextualització i problemàtica de la recerca



Introducció

El propòsit del primer capítol és situar el context de la recerca, analitzar els elements de referència que guien i concreten el problema objecte d'estudi, així com les qüestions i objectius principals d'aquest treball. Justificarem l'interès i rellevància del treball dins de la societat actual en general i en particular dins la comunitat educativa, la innovació que representa respecte a treballs anteriors i per últim plantejarem el problema central de la investigació i els objectius de l'estudi.

1.1. Aspectes bàsics de la educació matemàtica.

Els orígens de les Matemàtiques es remunten als primers estadis de la civilització. El seu desenvolupament s'estén per totes les cultures. Les primeres qüestions d'índole matemàtica a les que va fer front l'home van tenir a veure amb la sistematització de solucions de problemes pràctics que es presentaven en contextos com la medicació de la terra, la construcció, el comerç, els recomptes, etc. A partir d'aquí l'home va anar avançant fins a arribar a la generalització de la parts essencial dels problemes, convertint en ciència la deducció per arribar a conclusions sòlides.

Actualment, les Matemàtiques són fonamentals en la formació integral de l'individu. Les matemàtiques, degut a la seva naturalesa abstracte, son d'aplicació a qualsevol disciplina, donat que identifiquen patrons que són comuns en moltes àrees diferents. La capacitat de les matemàtiques per a desenvolupar el raonament lògic, el rigor intel·lectual, la conceptualització, fan de la disciplina una eina per a qualsevol ciutadà.

Sembla obvi per tant, que l'educació matemàtica no es pot concebre com un saber o camp aïllat. Més aviat forma part d'un procés de formació al llarg de la vida, complex i que com a tal presenta problemes. Podríem dir que aquests problemes són tant referents als processos d'ensenyament i aprenentatge com a més a més als problemes específics deguts a la naturalesa dels coneixements propis de l'àrea.

En els últims temps, el món docent europeu de tots els nivells educatius, està experimentant un procés de canvi profund en el plantejament dels seus objectius i en la manera d'aconseguir-los. S'està imposant el nou paradigma metodològic denominat models d'ensenyament-aprenentatge basat en competències. Tant les institucions educatives com el professorat, han anat adaptant els programes

d'ensenyament i les seves metodologies per donar resposta a les noves disposicions legals.

La Unió Europea marca una nova visió sobre l'educació matemàtica que ressalta la importància d'una educació centrada en l'aprenentatge en contraposició a una visió més conservadora d'una educació centrada en l'ensenyament, és a dir, adquireixen major importància conceptes com ara, l'adquisició de capacitats, competències i valors que permetin a l'alumne el domini d'unes eines necessàries per entendre el món i esdevenir persones capaces d'intervenir en un entorn complex i canviant.

Aquesta perspectiva ens obliga a centrar-nos en un aprenentatge orientat a l'adquisició de competències i conseqüentment al que s'ha donat a conèixer com "alfabetització matemàtica", concepte que es desenvolupa més endavant. Esdevenir competent implica fer-se conscient del procés d'aprenentatge i no només dels continguts o aspectes funcionals, instrumentals o tècnics de les matemàtiques.

Es fa imprescindible mantenir clar un enfocament sobre com ensenyar, què es pretén i quines finalitats persegueix l'ensenyament de les matemàtiques. *"El problema de la determinació de les finalitats o metes de la Educació Matemàtica, és una qüestió d'especial relleu per al disseny i desenvolupament de qualsevol currículum de matemàtiques"* (Rico, L; 2006). Aquest argument, juntament amb els coneixements intrínsecs de l'àrea de matemàtiques i amb les necessitats socioculturals, determinaran el plantejament de l'ensenyament de matemàtiques i el seu tractament dintre del Sistema Educatiu.

En el nostre país, la Llei d'Ordenació General del Sistema Educatiu (LOGSE), estableix com a finalitats educatives generals:

- el desenvolupament ple de la personalitat de l'alumne,
- la formació en el respecte dels drets i llibertats fonamentals i en l'exercici de la tolerància i la llibertat dintre dels principis democràtics de convivència,
- l'adquisició d'hàbits intel·lectuals i tècniques de treball, així com de coneixements científics, tècnics, humanístics, històrics i estètics,
- la capacitació per al exercici d'activitats professionals
- la formació en el respecte de la pluralitat lingüística i cultural d'Espanya,

- la preparació per a participar activament a la vida social i cultural,
- la formació per a la pau, la cooperació i la solidaritat entre els pobles.

Més tard, la Llei Orgànica para la Millora de la Qualitat Educativa (LOMCE), defineix d'aquesta manera els objectius generals pel que fa a l'Educació Primària:

- a) conèixer i apreciar els valors i les normes de convivència, aprendre a obrar d'acord amb elles, preparar-se per al exercici actiu de la ciutadania i respectar els drets humans, així com el pluralisme propi d'una societat democràtica.
- b) Desenvolupar hàbits de treball individual i d'equip, d'esforç i de responsabilitat en l'estudi, així com actituds de confiança en sí mateix, sentit crític, iniciativa personal, curiositat, interès i creativitat en l'aprenentatge, i esperit emprenedor.
- c) Adquirir habilitats per a la prevenció i per a la resolució pacífica de conflictes, que els hi permetin desenvolupar-se amb autonomia en l'àmbit familiar i domèstic, així com en els grups socials amb els que es relacionen.
- d) Conèixer, comprendre i respectar les diferents cultures i les diferències entre les persones, la igualtat de drets i oportunitats d'homes i dones i la no discriminació de persones amb discapacitat.
- e) Conèixer i utilitzar de manera apropiada la llengua castellana i, si és el cas, la llengua cooficial de la Comunitat Autònoma i desenvolupar hàbits de lectura.
- f) Adquirir en, com a mínim, una llengua estrangera la competència comunicativa bàsica que els hi permeti expressar i comprendre missatges senzills i desenvolupar-se en situacions quotidianes.
- g) Desenvolupar les competències matemàtiques bàsiques i iniciar-se en la resolució de problemes que requereixin la realització d'operacions

elementals de càlcul, coneixements geomètrics i estimacions, així com ser capaços d'aplicar-los a les situacions de la seva vida quotidiana.

- h)* Conèixer els aspectes fonamentals de les Ciències de la Natura, les ciències Socials, la Geografia, la Història i la Cultural.
- i)* Iniciar-se en la utilització, per al aprenentatge, de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació desenvolupant un esperit crític davant dels missatges que reben i elaboren.
- j)* Utilitzar diferents representacions i expressions artístiques e iniciar-se en la construcció de propostes visuals i audiovisuals.
- k)* Valorar la higiene i la salut, acceptar el propi cos i el dels altres, respectar les diferències i utilitzar l'educació física i l'esport com a mitjans per afavorir el desenvolupament personal i social.
- l)* Conèixer i valorar els animals més propers al ésser humà i adoptar maneres de comportament que afavoreixin el tenir-ne cura.
- m)* Desenvolupar les seves capacitats afectives en tots els àmbits de la personalitat i en les seves relacions amb els altres, així com una actitud contrària a la violència, als prejudicis de qualsevol tipus i als estereotips sexistes.
- n)* Fomentar l'educació vial i actituds de respecte que incideixin en la prevenció dels accidents de trànsit.

Aquestes metes generals han de ser abordades també des de la formació matemàtica a més de perseguir l'objectiu principal de transmetre els coneixements propis de l'àrea. Diferents autors aborden de manera diferent aquestes metes o finalitats que ha de contemplar l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques.

Des de fa ja uns anys, a partir de la dècada dels vuitanta del segle passat que apareixen una sèrie de documents que marquen el que seran les pautes prèvies al desenvolupament de les competències matemàtiques.

Entre aquests documents destaca per les repercussions ha tingut en l'àmbit de l'educació matemàtica l'Informe Cokcroft (1982) i que segueix sent vigent. En aquest

ja es definien quatre metes bàsiques que ha de perseguir l'ensenyament matemàtic, aquestes són:

- Meta 1. Permetre que cada alumne desenvolupin, d'acord amb les seves aptituds, les destreses coneixements matemàtics necessaris per a la seva vida adulta per a la feina i per continuar els seus estudis i la seva formació, essent conscient al mateix temps de les dificultats que alguns alumnes experimentaran al llarg de tot el procés.
- Meta 2. Proporcionar a cada alumne el tipus de matemàtiques que pugui necessitar per al estudi d'altres matèries.
- Meta 3. Ajudar a cada alumne a desenvolupar en la mesura del possible, l'apreciació i capacitat de gaudir de les matemàtiques per si mateixes i la comprensió sobre el paper que aquestes han tingut tant en el desenvolupament de la ciència com de la tecnologia en la nostra civilització.
- Meta 4. Per sobre de tot, fer conscients a tots els alumnes que les matemàtiques els hi proporcionen un poderós mitjà de comunicació.

Un altre document que també influeix és el "Mathematics from 5 to 16" del Department of Education and Science Britànic(1985) que recull els següents arguments:

- a. Les matemàtiques són un element essencial de comunicació.
- b. Les matemàtiques són una eina potent.
- c. S'han d'apreciar les relacions internes dintre de les matemàtiques
- d. Les matemàtiques han d'esdevenir una activitat fascinant
- e. S'ha de potenciar la imaginació, iniciativa i flexibilitat de la ment
- f. Treballar de manera sistemàtica
- g. Treballar independentment
- h. Treballar cooperativament
- i. Aprofundir en l'estudi de les matemàtiques

- j. Aconseguir la confiança de l'alumne envers les seves capacitats matemàtiques.

També el N.C.T.M. (National Council of "Teachers of Mathematics") (1989) dona resposta a la pregunta *Per què ensenyem matemàtiques?*, aquest document, encara que és de fa uns anys, recull elements més propers a la visió actual, com ara:

- Aprendre a valorar les matemàtiques. Comprendre la seva evolució i el paper que desenvolupen en la societat i les ciències.
- Adquirir confiança en la pròpia aptitud. Arribar a confiar en el propi pensament matemàtic i tenir la capacitat de donar sentit a les situacions, així com resoldre problemes.
- Adquirir la capacitat de resoldre problemes matemàtics.
- Aprendre a comunicar-se matemàticament. Aprendre els signes, els símbols i les termes matemàtics.
- Aprendre a raonar matemàticament. Saber construir arguments matemàtics.

Romberg, T. (1991) en una reflexió sobre aquesta qüestió, argumenta dos tipus de justificació sobre la funció de la Educació Matemàtica:

Justificacions funcionals	Justificacions no funcionals
En tant en quant satisfan una necessitat funcional al llarg termini, les matemàtiques són necessàries per a la formació del individu en finalitats tant d'ordre social com a científiques.	Tenen a veure amb la bellesa de les matemàtiques, les capacitats i destreses d'alt nivell, la formació de matemàtics professionals o la importància de les matemàtiques com a part de la nostra cultura.

Quadre 1. Tipus de justificació funció Educació Matemàtica.

En la mateixa línia que Romberg, un altre autor, Niss, també enumera dos tipus d'arguments: arguments utilitaris i arguments de formació general. Dintre dels primers, trobaríem la formació general per a desenvolupar-se a la vida quotidiana i

les necessitats per desenvolupar-se en la feina i per l'estudi d'altres ciències. En quant als segons arguments, aquests farien referència a les capacitats formatives, d'actituds i aquelles que fan referència a l'estètica de les matemàtiques.

Després de fer un repàs general sobre la bibliografia al respecte, sembla que no hi ha un consens general sobre per què ensenyem matemàtiques, són molt diversos els plantejaments de les finalitats. Això és important perquè aquesta finalitat condicionarà el procés, els mitjans i també l'avaluació de les matemàtiques.

Alfabetització matemàtica.

Com a conseqüència dels canvis socials i les noves demandes de la societats del segle XXI, la comunitat científica és fa nous plantejaments de quina ha de ser la formació dels individus per garantir la possibilitat de tenir feina. Una de les condicions essencials es formar uns individus que estiguin alfabetitzats matemàticament.

Entenem per alfabetització matemàtica o "mathematical literacy" com:

"La capacitat individual per identificar i entendre el paper que les matemàtiques tenen al món, fer judicis ben fundats i fer servir i implicar-se amb les matemàtiques en aquells moments en que es presenten necessitats a la vida de cada individu com a ciutadà constructiu, compromès i reflexiu" (OCDE, 2003).

L'alfabetització matemàtica "...es refereix a les capacitats dels estudiants per analitzar, raonar i comunicar-se eficaçment, quan enuncien, formulen i resolen problemes matemàtics en una varietat de dominis i situacions.." (Rico, L. 2004). Es considera un element de vital importància a tenir en compte per al desenvolupament individual, social i científic de qualsevol país.

Formar per una alfabetització matemàtica vol dir, no només tenir en compte els continguts del currículum i les tècniques i destreses pròpies sinó experimentar-los i aprendre'ls com a mitjà i no com a finalitat.

Els beneficis d'aquesta alfabetització no només fan referència a les matemàtiques, sinó que tenen una implicació general, té a veure amb la comprensió del món en general, dels fets que ens envolten i la seva relació amb la construcció del món, la societat, la naturalesa i la cultura en general.

L'alfabetització matemàtica s'aconsegueix gràcies al desenvolupament de les capacitats científiques que denominem competències matemàtiques i que desenvoluparem més endavant.

1.2. El valor de les competències en l'aprenentatge.

Des de la publicació del Currículum per l'Educació Primària i Secundària a principi dels noranta, han canviat moltes coses que afecten a tots els àmbits de la vida, l'àmbit social, el cultural, el tecnològic i també, com no podia ser d'una altra manera, a l'àmbit de l'educació.

Si bé el Currículum es centrava en seleccionar els continguts que calia ensenyar i repartir-los per etapes, fixant els objectius de cada etapa; actualment es parla d'avaluar competències, la finalitat de l'ensenyament es més una qüestió de funcionalitat i no tant una acumulació de sabers.

Encara que el Currículum no parlava explícitament de competències, encara no s'havia encunyat aquests terme, es cert que el document està ple de referències a la necessitat de plantejar els aprenentatges de manera que fossin el més significatius possibles i treballats de manera global, també podem trobar nombroses referències al tractament de l'error com a font d'aprenentatge. Totes aquestes consideracions vers l'aprenentatge les podríem considerar com la llavor de l'actual concepció de competència.

Els països cada cop dediquen més recursos a l'ensenyament. Es un fet l'augment del període d'ensenyament obligatori generalitzat i lògicament, els governs volen tenir un control sobre el rendiment d'aquesta inversió humana i econòmica. Es per això que organismes com la OCDE s'han convertit en eixos centrals per orientar als diferents països a l'hora de prendre decisions en política educativa.

En aquest sentit s'han començat a concretar els resultats dels aprenentatges en l'adquisició de competències, en lloc de fer-ho en objectius referits a l'adquisició de coneixements. Aquesta diferenciació representa un trencament amb la tradicional classificació dels coneixements per àrees i en continguts aïllats i es demana que s'utilitzi el que s'ha après, combinat coneixements diversos i essent capaç de

relacionar sabers per trobar la manera de resoldre situacions amb les que qualsevol ciutadà es pot trobar de manera quotidiana.

Actualment el esforços van encaminats a determinar i definir què entenem per competències i quines haurien de ser aquestes competències. En aquest sentit la OCDE va crear la comissió anomenada DeSeCo (Definició i Selecció de Competències) que treballava amb l'objectiu de definir el concepte de competència i seleccionar les essencials.

1.2.1. Les Competències bàsiques a Europa.

Podríem dir que les competències bàsiques neixen a nivell europeu arrel del *Llibre blanc sobre l'educació i la formació*, que va elaborar a l'any 1995 la Comissió Europea, on es tracta per primera vegada el concepte de competències bàsiques o clau. Des de llavors l'assoliment de les competències bàsiques ha estat un objectiu de la política educativa europea. Més tard al any 2000 al Consell Europeu de Lisboa i a l'any 2001 al Consell Europeu d'Estocolm es contemplaven ja les competències bàsiques, va ser després d'aquests últim consell quan es va constituir un grup d'experts que tenien com objectiu la definició i concreció de què havien de ser les competències bàsiques. Actualment les competències bàsiques formen part de la política educativa de molts estats o regions europees, com Anglaterra, el País de Gal·les, Escòcia, la comunitat francesa de Valònia-Bruselles, Catalunya, Portugal, Alemanya, Luxemburg, Àustria, Irlanda del Nord i les comunitats alemanya i flamenca de Bèlgica.

El concepte de competències va néixer al context del món laboral al voltant dels anys 1970-80, més tard va passar al món de la formació laboral i ha anat evolucionat fins arribar al món educatiu. Ens referim a competències bàsiques quan parlem d'allò que cal esperar de l'ensenyament obligatori i definim competència professional com allò que serveix per determinar quins han de ser els objectius de la formació de les titulacions tècniques i universitàries.

Actualment organismes internacionals com l'OCDE tenen un projecte d'identificació de competències –el programa DeSeCo- (OCDE 2002) i la mateixa OCDE ha fet avaluacions dels sistemes educatius, com el conegut Estudi PISA (PISA 2000) i ha

seguit cada tres anys passant avaluacions fins l'actualitat, encara que en aquest cas les competències avaluades no tenen la consideració de bàsiques.

1.2.2. Les Competències bàsiques a Espanya.

Tot i que a Espanya, el sistema educatiu es competència del governs autònoms, per tal de garantir una certa uniformitat en l'educació obligatòria, el govern central va publicar el Real Decret 1513/2006 que estableix els ensenyaments mínims pel que fa a l'etapa d'educació primària, amb caràcter obligatori en tot l'estat espanyol. A partir d'aquest decret, les comunitats autònomes poden organitzar els ensenyaments amb l'atenció especial a les característiques pròpies de cada territori.

En resum, el RD estableix que al final de l'etapa d'educació primària els alumnes hauran d'haver desenvolupat les competències següents:

1. Competència en comunicació lingüística.
2. Competència matemàtica.
3. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.
4. Tractament de la informació i competència digital.
5. Competència social i ciutadana.
6. Competència cultural i artística.
7. Competència per aprendre a aprendre.
8. Autonomia e iniciativa personal.

Per a cadascuna d'elles el RD recull la seva descripció, finalitat i aspectes distintius, així com el nivell bàsic que ha d'assolir l'alumnat i la manera d'avaluar.

Si ens centrem en la **Competència matemàtica**, veiem que el RD la defineix de la següent manera:

- Consisteix en l'habilitat per utilitzar i relacionar els nombres, les seves operacions bàsiques, els símbols i les formes d'expressió i raonament

matemàtic, tant per a produir e interpretar diferents tipus d'informació, com per ampliar el coneixement sobre aspectes quantitius i espacials de la realitat, i per a resoldre problemes relacionats amb la vida quotidiana i amb el món laboral.

- Forma part de la competència matemàtica l'habilitat per a interpretar i expressar amb claredat i precisió informacions, dades i argumentacions, el que augmenta la possibilitat real de seguir aprenent al llarg de la vida, tant en l'àmbit escolar o fóra d'ell, i afavoreix la participació efectiva a la vida social.
- Tanmateix aquesta competència implica el coneixement i ús dels elements matemàtics bàsics (diferents tipus de nombres, mesures, símbols, elements geomètrics, etc.) en situacions reals o simulades de la vida quotidiana, i la posta en pràctica de processos de raonament que porten a la solució dels problemes o a l'obtenció d'informació.
- Aquest procés permet explicar aquesta informació a una major varietat de situacions i contextos, seguir cadenes argumentals identificant les idees principals i estimar i tenir un pensament crític sobre la lògica i validesa dels arguments e informacions.
- Per tant, aquesta competència suposa també una habilitat per a seguir determinats processos del pensament (con la inducció i la deducció, entre d'altres) i aplicar alguns algoritmes de càlcul o elements de la lògica, el que condueix a identificar la validesa dels raonaments i a valorar el grau de certesa associat als resultats derivats dels raonaments vàlids.
- La competència matemàtica implica una disposició favorable i de progressiva seguretat i confiança cap a la informació i les diferents situacions (problemes, incògnites..) que contenen elements o suports matemàtics.
- Aquesta competència ha de servir per fer front a les situacions quotidianes que així ho requereixin. Per tant, la identificació d'aquestes situacions, l'aplicació d'estratègies de resolució de problemes, i la selecció de les tècniques adequades per a calcular, representar e interpretar la realitat a partir de la informació disponible estan incloses en ella. En definitiva, la possibilitat real de fer ús de l'activitat matemàtica en contextos tant variats com sigui possible.
- Per tant, ell seu desenvolupament en l'educació obligatòria s'assolirà en la mesura en que els coneixements matemàtics s'apliquin de manera espontània

a una ampla varietat de situacions que provinguin d'altres camps de coneixement i de la vida quotidiana.

- El desenvolupament de la competència matemàtica al final de l'educació obligatòria, comporta fer ús espontàniament dels elements i raonaments matemàtics per a interpretar i produir informació, per a resoldre problemes de situacions quotidianes i per a prendre decisions.
- En definitiva, suposa aplicar aquelles destreses i actituds que permetin raonar matemàticament, comprendre una argumentació matemàtica i expressar-se i comunicar-se en el llenguatge matemàtic, fent servir les eines de recolzament adequades, així com integrant el coneixement matemàtic amb altres tipus de coneixement per donar una millor resposta a les situacions de la vida de diferent nivell de complexitat.

Juntament amb les altres competències, la competència matemàtica s'ha de desenvolupar al llarg de tot el període que comprèn l'educació primària. A aquesta competència han de contribuir totes les àrees integrades en el currículum.

Lògicament, el desenvolupament de la competència matemàtica contribueix de manera notable en l'àrea Matemàtica. Per aquesta àrea el RD estableix com a resultats d'aprenentatge, el desenvolupament de les següents capacitats:

1. Utilitzar el coneixement matemàtic per a comprendre, valorar i produir informacions i missatges sobre fets i situacions de la vida quotidiana i reconèixer el seu caràcter instrumental per altres camps de coneixement.
2. Reconèixer situacions del seu mitjà habitual en les que es requereixi operacions elementals de càlcul, formular-les mitjançant formes senzilles d'expressió matemàtica o resoldre-les fent servir els algoritmes corresponents, valorar el sentit dels resultats i explicar oralment i per escrit els processos seguits.
3. Apreciar el paper de les matemàtiques en la vida quotidiana, gaudir amb l'ús i reconèixer el valor d'actituds com l'exploració de diferents alternatives, la conveniència de la precisió o la perseverança en la recerca de solucions.
4. Conèixer, valorar i adquirir seguretat en les pròpies habilitats matemàtiques per afrontar situacions diverses, que permetin gaudir dels aspectes creatius, estètics i utilitaris i confiar en les seves possibilitats d'ús.

5. Elaborar i utilitzar instruments i estratègies personals de càlcul mental i mesura, així com procediments d'orientació espacial, en contextos de resolució de problemes, decidint, en cada cas, les avantatges e inconvenients del seu ús i valorant la coherència dels resultats.
6. Utilitzar de forma adequada els mitjans tecnològics tant en el càlcul com en la recerca, tractament i representació d'informacions diverses.
7. Identificar formes geomètriques del entorn natural i cultural, fent servir el coneixement dels seus elements i propietats per a descriure la realitat i desenvolupar noves possibilitats d'acció.
8. Utilitzar tècniques elementals de recollida de dades per obtenir informació sobre fenòmens i situacions del seu entorn; representar-la de forma gràfica i numèrica i formar-se un judici sobre la mateixa.

La consecució dels anterior resultats de l'aprenentatge es basa en el desenvolupament en blocs o mòduls que estan organitzats en tres cicles : inicial, mitjà i superior.

1.2.3. Les Competències bàsiques a Catalunya.

A l'any 1997 a Catalunya el Departament d'Ensenyament mogut per la preocupació per determinar les competències bàsiques, va promoure la realització d'una recerca sobre el tema en col·laboració amb la FREREF (Fondation des Régions Européennes pour la Recherche en Éducation et en Formation), portada a terme pel Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu i dirigida per Jaume Sarramona.

Aquesta recerca, en la qual també participaven els territoris Balears i Canàries, va determinar la identificació de les competències bàsiques en quatre àrees o àmbits del currículum: el lingüístic, el matemàtic, el tecnicocientífic i el social. El resultat d'aquesta recerca es va publicar a l'any 2000 amb el títol *Identificació de les competències en l'ensenyament obligatori*.

A l'any 2000, després de l'aplicació de la LOGSE, el Departament d'Ensenyament va dur a terme la Conferència Nacional d'Educació 2000-2002, amb el objectiu de fer una anàlisi del nostre sistema educatiu i concretar propostes de millora. La CNE, coordinada des del Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, es va dividir

en set grans seccions per dur a terme aquesta anàlisi, una de les quals era la de les competències bàsiques.

Aquesta secció “Competències bàsiques” de la CNE, va establir la gradació entre primària i secundària de les competències que havien estat identificades en els cinc àmbits de l'estudi *Identificació de les competències en l'ensenyament obligatori del 2000* i va suggerir pautes generals per a la seva avaluació. Tot aquest material està recollit al volum *Conferència Nacional d'Educació 2000-2002. Debat sobre el sistema educatiu Català. Conclusions i propostes (Consell Superior d'Avaluació 2002)*.

Més tard es va dur a terme tot un treball per identificar les competències bàsiques en aquells àmbits en que encara no s'havia fet, com les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) o les relatives als àmbits d'ensenyament artístics i educació física.

1.2.4. Concepte de Competència Bàsica.

Les persones estem dotades de certes “capacitats” que ens ajuden a abordar i resoldre qualsevol tasca en qualsevol situació, però, un cop plantejada la situació a la qual hem de donar resposta, no sempre som competents per fer-ho, si ho fem, no sempre ho fem en el mateix grau.

Per tant, no en tenim prou amb ser capaç per ser competent, ni es suficient saber un concepte (tenir el coneixement) per resoldre amb èxit un problema, ja que a més del saber (coneixement) és necessari fer i voler fer.

Els termes “Capacitat” (potencialitat) i “Competència” (domini) es fan servir, moltes vegades, com a sinònims en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

La finalitat de l'educació és aconseguir que els alumnes adquireixin les eines necessàries per entendre el món i interactuar amb les diferents situacions de la vida. Es tracta de posar les bases perquè siguin persones capaces d'intervenir activament i crítica en una societat plural i diversa.

El terme competència es refereix a una combinació de destreses, coneixements, aptituds i actituds, i a la inclusió de la disposició per aprendre a més del saber.

La Comissió europea fa servir el terme “competència bàsica” i no el de “destresa bàsica”, perquè considera que aquest últim es molt més limitat i es pot associar amb l’alfabetització tradicional.

Es interessant remarcar, que totes les definicions insisteixen a més en la importància de considerar de manera interrelacionada amb els diferents tipus de contingut, la rellevància de “fer i voler fer” a partir del que s’ha après.

De la mateixa manera que Gardner (1995) defineix les intel·ligències múltiples, les capacitats i les competències són múltiples i també es poden definir pels següents trets:

- **Multifuncionalitat:** Han de permetre a les persones la realització i el desenvolupament personal al llarg de la vida (capital cultural); la inclusió i la participació com a ciutadans actius (capital social); i l’accés a una feina decent en el mercat laboral (capital humà).
- **Transferència:** es pot aplicar en múltiples situacions i contextos per aconseguir diversos objectius, resoldre diferents situacions o problemes i per desenvolupar diferents tipus de feina.
- **Transversalitat:** a les àrees i matèries curriculars.
- **Integració:** perquè combinen coneixements, destreses i actituds.
- **Dinamisme:** en el seu desenvolupament, doncs la competència de cada persona no té límits i creix al llarg de la vida.

Les competències s’activen i es generalitzen quan s’utilitzen en un determinat context. Les activitats d’ensenyament i aprenentatge així com les d’avaluació, per tal que esdevinguin reals i significatives han d’estar relacionades amb els següents escenaris:

- **Personal:** situacions que es donen de manera quotidiana, en la llar, el l’oci, en l’educació no formal.

- Escolars, professionals i laborals: relatives a qüestions relacionades amb el centre escolar, la feina i el món laboral.
- Socials, científiques o tècniques: problemes socials emergents (violència, trastorns alimentaris, gestió d'impostos...)

Partint d'aquest plantejament té molta importància la participació en el centre escolar, les activitats extra curriculars i complementàries. Els centres que vulguin donar resposta pel que fa al desenvolupament de les competències ha de començar per la seva pròpia organització i les relacions del centre amb el seu entorn.

La incorporació de les competències bàsiques implica, per tant, una reinterpretació del currículum tradicional i acadèmic per posar l'accent en el "saber fer i el voler fer".

Com a resum de tot l'anterior, podem afirmar que:

- a) Ser competent es ser capaç de fer servir el coneixement après en escenaris reals i implicar: saber, fer i voler.
- b) Les competències bàsiques o claus, son multifuncionals, transversals, transferibles, integradores i dinàmiques.
- c) La competència es demostra en un context real.
- d) La decisió "d'ensenyar el més important" implica una revisió del currículum que permeti passar del "saber" al "saber i voler fer"

1.2.5. Competències bàsiques al currículum de primària.

La Unió Europea fixa en vuit les competències clau al concloure l'ensenyament obligatori i el Ministeri d'Educació i Ciència en l'Annex I dels Reals Decrets 1513/2006, de 7 de desembre, pel que s'estableixen els ensenyaments mínims de l'Educació primària i 1631/2006, de 29 de desembre, pel que s'estableixen els ensenyaments mínims corresponents a l'Educació Secundària Obligatoria, recull vuit competències com a bàsiques a la finalització de l'educació obligatòria i dues

categories en les que s'agrupen aquestes competències, les competències transversals i les competències específiques centrades en conèixer i habitar el món.

Competències transversals:

Les competències comunicatives:

1. Competència comunicativa lingüística i audiovisual.
2. Competències artística i cultural.

Les competències metodològiques:

3. Tractament de la informació i competència digital.
4. Competència matemàtica.
5. Competència d'aprendre a aprendre.

Les competències personals:

6. Competència d'autonomia i iniciativa personal.

Les competències específiques centrades en conèixer i habitar el món:

7. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.
8. Competència social i ciutadana.

Els objectius i els continguts de cadascuna de les àrees curriculars han de tenir en compte el desenvolupament integral de totes les competències bàsiques relacionant -les amb els aspectes peculiars de la pròpia disciplina.

L'ordre establert no suposa cap criteri de prioritat. A continuació recollim una breu descripció de cadascuna de les competències bàsiques en aquest quadre.

Competència	Definició
Competència comunicativa lingüística i audiovisual	Habilitats per comprendre, expressar i interpretar pensaments, sentiments i fets de forma oral i escrita en diferents llengües i escenaris o contextos i regular el comportament.

Competència cultural i artística	Habilitats per conèixer, comprendre, crear i participar en manifestacions culturals i artístiques diverses en els diferents escenaris i contextos en els que viu i participa.
Tractament de la informació i competència digital	Habilitats per utilitzar de forma autònoma i crítica, les eines informàtiques per buscar, obtenir, processar i transformar informació, així com per a comunicar-se.
Competència matemàtica	Habilitats necessàries per aplicar amb precisió i rigor els coneixements i el raonament matemàtic en la descripció de la realitat i en la resolució de problemes de la vida quotidiana.
Competència d'aprendre a aprendre	Habilitats per planificar, desenvolupar i avaluar de forma autònoma l'aprenentatge, sentir-se motivat per fer-ho i utilitzar-ho en els diferents escenaris i contextos.
Competència d'autonomia i iniciativa personal	Habilitats per, des del coneixement de si mateix i de les opcions existents, prendre decisions pròpies, portar-les a la pràctica, assumir riscos i acceptar responsabilitats en diferents escenaris i contextos.
Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic	Habilitats per comprendre el món físic en si mateix i en la seva interrelació amb les persones mitjançant l'ús del mètode científic i l'actitud de compromís amb la protecció i millora de la pròpia salut i de l'entorn.
Competència social i ciutadana	Habilitats per "conviuere", "comprendre la societat en la que viu", "actuar d'acord amb els principis ètics i democràtics" en els diferents escenaris i contextos en els que viu i participa.

Quadre 2. Definició competències bàsiques.

Un cop definides les competències, es precis identificar els seus límits i establir les habilitats que les integren.

1.2.6. Descripció de les competències.

A la descripció que s'estableix a continuació s'ofereix una organització de les habilitats que integren les competències en dimensions i subdimensions.

En aquesta descripció en centrarem en les dues competències que intervenen de manera més directa pel que fa al nostre treball. Aquestes competències són: Competència en comunicació lingüística i Competència matemàtica.

Competència en comunicació lingüística

Habilitats per comprendre, expressar i interpretar pensaments, sentiments i fets de forma oral i escrita en diferents llengües i escenaris o contextos i regular el comportament.

El contingut de la competència s'organitza en dues dimensions i cinc subdimensions o habilitats.

Dimensió	Subdimensió
1. Comunicació oral	1.1. Escoltar i comprendre missatges parlats: habilitats per obtenir informació textos orals de formats diversos en diferents situacions i amb diferents finalitats. 1.2. Parlar per que altres escoltin i comprenguin: habilitats per produir textos orals adequats a diferents situacions i finalitats. 1.3. Conversar (establir diàlegs): habilitats per intercanviar continguts en una situació de diàleg.
2. Comunicació escrita	2.1. Llegir de manera eficaç (expressiva i comprensiva): habilitats per llegir, comprendre i interpretar textos escrits en formats diversos adequats a diferents situacions i finalitats. 2.2. Escriure correctament: habilitats per expressar per escrit fets, pensaments, opinions, sentiments, ... de forma correcta i adequada a diferents situacions i finalitats.

Quadre 3. Organització Competència en comunicació lingüística.

A continuació ampliem la descripció d'aquestes dimensions i establím els indicadors que corresponen a cada dimensió pel que fa a l'Educació Primària, ja que es el nivell educatiu on es circumscriu la nostra investigació.

Escoltar	Parlar	Conversar	Llegir	Escriure
1. Discriminació fonològica i fonètica dels sons vocàlics i consonàntics i de patrons de ritme, entonació i accentuació.	1. Expressió amb ritme, pronunciació i entonació adequats.	1. Expressió clara i amb pronunciació i entonació comprensible	1. Lectura expressiva (pronunciació, accentuació i entonació de paraules, frases i textos) fent servir els	1. Presentació clara, ordenada i adaptada al format.

			elements sonors per millorar la comprensió del text.	
2. Interpretació dels elements paralingüístics	2. Ús d'estratègies visuals i gestuals de recolzament a la comunicació oral.	2. Comprensió d'elements paralingüístics del intercanvi comunicatiu.	2. Identificació de informació rellevant (detalls, dades...)	2. Elaboració d'un guió previ.
3. Identificació dels elements del context comunicatiu.	3. Elaboració d'un guió previ.	3. Respects de normes i convencions pròpies de la interacció oral (torn de paraula, interpel·lació, to, gestos...)	3. Definició i ús del vocabulari.	3. Desenvolupament organitzat del text: inici, progrés i conclusió.
4. Identificació d'informació rellevant (detalls, dades..)	4. Desenvolupament organitzat del discurs: inici, progrés i conclusió.	4. Ús de patrons lingüístics adequats (concordances bàsiques i modalitat oracional)	4. Construcció del significat a partir del context, fa servir antònims i sinònims.	4. Ús d'un vocabulari adequat.
5. Comparació d'informació obtinguda de diverses fonts.	5. Ús d'un vocabulari adequat.	5. Inicia la conversa: salutació, presentació personal i presentació temàtica.	5. Establiment de relacions entre paraules per la forma (flexió, composició, derivació)	5. Incorporació al vocabulari d'antònims i sinònims.
6. Definició i ús del vocabulari.	6. Resposta a preguntes formulades sobre la informació presentada.	6. Manteniment del diàleg i comunicació ordenada.	6. Comprensió global del text: títol, intenció general...	6. Integració d'informació rellevant i complementària. (adjectivació)
7. Comprensió global del text: títol, intenció general...	7. Construcció adequada de concordança (genero i nombre)	7. Tancament de la conversa amb acords, tasques..	7. Ús d'adverbis, temps verbals i expressions per a la comprensió de les relacions espacials i temporals.	7. Construcció de paraules de forma ortogràficament correcta.

Capítol I. Contextualització i problemàtica de la

recerca

8. Comprensió de relacions temporals del text.	8. Construcció del present, passat i futur.	8. Ús de vocabulari adequat.	8. Construcció de relacions de concordança.	8. Ús dels signes de puntuació.
9. Identificar relacions (genero, nombre, temps) entre elements del text.	9. Ús de patrons d'oració simple i composta (concordança)	9. Autovaloració de la seva intervenció.	9. Identificació de l'estructura del text: construcció d'oracions simples i compostes..	9. Construcció de relacions de concordança.
10. Reconeixement del significat contextual de les diferents modalitats oracionals.	10. Identificació i respecte de la tipologia del text proposada.	10. Valoració de la conversa i el diàleg en situacions quotidianes.	10. Expressió de preferències i opinions personals relacionades amb el contingut i la forma del text.	10. Utilitza el present, passat i futur.
11. Identifica relacions entre el contingut del text i els continguts d'altres àrees i situacions.	11. Autovaloració de la seva intervenció.		11. Identifica el format i la forma del text.	11. Ús de patrons d'oració simple i composta (adició, causa, oposició, contradicció)
12. Valorar personalment els textos escoltats.	12. Interès per mostrar coneixements relacionats amb l'exposició.		12. Identifica la font o fonts del text.	12. Ús de modalitats oracionals.
13. Identificar el forma i la forma del text.			13. Autovaloració del nivell de comprensió aconseguit.	13. Identificació i respecte del format i la tipologia del text.
			14. Identificació de relacions entre el text i els continguts d'altres àrees i situacions.	14. Integració d'elements de recolzament (il·lustracions, gràfics, característiques tipogràfiques...)
			15. Gaudir amb	15. Revisió del text.

			la lectura autònoma.	
				16. Autovaloració del text.
				17. Valoració del text com a instrument de informació i aprenentatge, comunicació personal i/o relació social.

Quadre 4. Quadre de dimensions e indicadors de la Competència en comunicació lingüística.

Competència matemàtica

Habilitats necessàries per aplicar amb precisió i rigor els coneixements i el raonament matemàtic en la descripció de la realitat i en la resolució de problemes de la vida quotidiana.

El contingut de la competència s'organitza en dues dimensions i tres subdimensions o habilitats.

Dimensió	Subdimensió (*)
1. Ús de conceptes i procediments i del raonament matemàtic per descriure la realitat.	1. Ús de conceptes i procediments i del raonament matemàtic per descriure la realitat i resoldre problemes quotidians associats a la comprensió, representació i mesura de l'espai: Habilitats per comprendre, identificar i representar els elements geomètrics i les seves diferents representacions i dimensions.
	2. Ús de conceptes i procediments i del raonament matemàtic per descriure la realitat i resoldre problemes quotidians associats a la comprensió i representació de les relacions entre diferents variables: Habilitats per fer servir i usar símbols i expressions, realitzar càlculs i estimacions i utilitzar les operacions matemàtiques per establir relacions entre diferents variables.

2. Ús de conceptes i procediments del raonament matemàtic per resoldre problemes quotidians.	3. Ús de conceptes i procediments i del raonament matemàtic per a descriure la realitat i resoldre problemes quotidians associats a la comprensió i representació de la incertesa i l'atzar: Habilitats per al anàlisi i tractament de dades estadístiques i probabilitístiques amb la finalitat de treure conclusions a partir d'ells.
--	--

(*) Les habilitats en l'ús dels nombres i operacions tenen un caràcter transversal per a la resta de les habilitats.

Quadre 5. Organització Competència matemàtica.

A continuació ampliem la descripció d'aquestes dimensions i establím els indicadors que corresponen a cada dimensió pel que fa a l'Educació Primària, ja que es el nivell educatiu on es circumscriu la nostra investigació.

1. Comprensió, representació i mesura de l'espai.	2. Comprensió i representació de les relacions entre diferents variables.	3. Comprensió i representació de la incertesa i l'atzar.
1. Ús d'estratègies personals i estimació de mesures amb magnituds de longitud, pes, massa, capacitat, temps i moneda.	1. Recull i registra en taules de doble entrada dades sobre diferents fenòmens familiars de la vida quotidiana: temperatura, pluges, èpoques de l'any, etc	1. Recull (enquestes, observació) i registra la freqüència absoluta en taules de doble entrada de dades sobre diferents fenòmens.
2. Mesura amb instruments tradicional i elecció del instrument més adient.	2. Representa gràficament i interpreta una relació de proporció directa relacionada amb fenòmens atmosfèrics, el temps, etc	2. Representa de forma gràfica les dades recollides, les descriu i les interpreta.
3. Ús del sistema de numeració decimal y del valor de la posició per a calcular múltiples i submúltiples.	3. Representa numèricament e interpreta una relació de proporció directa relacionada amb el temps atmosfèric, etc	3. Calcula a puntuació mesurada d'una sèrie de dades descriptives d'un fenomen i la fa servir per fer comparacions.
4. Comparació, classificació i ordenació de diferents objectes segons la seva distancia, mesura, pes, capacitat, duració i preu.	4. Estableix la raó de la proporció directa.	4. Distingeix els fenòmens aleatoris dels que no ho son.
5. Localització d'un punt en un planell.		5. Calcula la probabilitat d'un succés quan és del 50%

6. Desplaçament i traçat de línies diverses, translacions i simetries.		
7. Intersecció de línies: mesura, comparació i classificació dels angles.		
8. Identificació, construcció, descripció, classificació, comparació i mesura de figures geomètriques planes i rodones.		
9. Identificació, construcció, descripció, classificació i mesura de cossos geomètrics.		
10. Comprensió de l'enunciat d'un problema.	5. Comprensió de l'enunciat d'un problema.	6. Comprensió de l'enunciat d'un problema.
11. Representació numèrica i gràfica del seu contingut.	6. Representació numèrica i gràfica del seu contingut	7. Representació numèrica i gràfica del seu contingut
12. Recerca d'alternatives i selecció de la suma, resta, multiplicació i divisió amb nombres naturals.	12. Recerca d'alternatives i selecció de la suma, resta, multiplicació i divisió amb nombres naturals.	8. Recerca d'alternatives i selecció de la suma, resta, multiplicació i divisió amb nombres naturals.
13. Aplicació dels càlculs.	8. Aplicació dels càlculs.	9. Aplicació dels càlculs.
14. Ús de la calculadora per a la comprovació dels resultats i revisió del procés.	9. Ús de la calculadora per a la comprovació dels resultats i revisió del procés.	10. Ús de la calculadora per a la comprovació dels resultats i revisió del procés.
15. Descripció i interpretació dels resultats.	10. Descripció i interpretació dels resultats.	11. Descripció i interpretació dels resultats.
16. Formulació de problemes propis relatius a mesures.	11. Formulació de problemes propis relacionats amb la proporcionalitat directa.	12. Formulació de problemes propis relacionats amb la probabilitat.

Quadre 6. Quadre de dimensions i indicadors de la Competència matemàtica.

Aquestes són les dimensions generals de les competències de l'àmbit matemàtic, que corresponen als blocs clàssics del currículum de matemàtiques:

LES COMPETÈNCIES BÀSIQUES DE L'ÀMBIT MATEMÀTIC

Dimensió : NOMBRES I CÀLCUL

- 1 Usar i interpretar llenguatge matemàtic en la descripció de situacions properes i valorar críticament la informació obtinguda.
- 2 Aplicar les operacions aritmètiques per tractar aspectes quantitatius de la realitat valorant la necessitat de resultats exactes o aproximats.
- 3 Decidir el mètode adequat de càlcul (mental, algorismes, mitjans tecnològics...) davant d'una situació donada i aplicar-lo de manera eficient.
- 4 Aplicar la proporcionalitat directa o inversa per tal de resoldre situacions properes que ho requereixin.

Dimensió : RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

- 5 Planificar i utilitzar estratègies per afrontar situacions problemàtiques mostrant seguretat i confiança en les capacitats pròpies.
- 6 Presentar d'una manera clara, ordenada i argumentada el procés seguit i les solucions obtingudes en resoldre un problema.
- 7 Resoldre problemes que impliquin càlculs percentuals, de l'IVA, del tipus d'interès... relacionats amb l'administració de rendes pròpies.
- 8 Integrar els coneixements matemàtics amb els d'altres matèries per comprendre i resoldre situacions.

Dimensió: MESURA

- 9 Mesurar d'una manera directa les magnituds fonamentals, usant els aparells adequats i les unitats adients en cada situació.
- 10 Fer estimacions raonables de les magnituds més usuals i valorar críticament el resultat de les mesures realitzades.
- 11 Usar els mètodes elementals de càlcul de distàncies, perímetres, superfícies i volums en situacions que ho requereixin.

Dimensió : GEOMETRIA

- 12 Emprar el coneixement de les formes i relacions geomètriques per descriure i resoldre situacions quotidianes que ho requereixin.
- 13 Utilitzar sistemes convencionals de representació espacial (maquetes, plànols, mapes...) per obtenir o comunicar informació relativa a l'espai físic.

Dimensió : TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ

- 14 Interpretar i presentar informació a partir de l'ús de taules, gràfics i paràmetres estadístics i valorar la seva utilitat en la societat.

Dimensió : ATZAR

- 15 Reconèixer situacions i fenòmens pròxims en què intervé la probabilitat i ser
-

capaç de fer prediccions raonables.

Quadre 7. Quadre de les dimensions generals de les competències de l'àmbit matemàtic.

1.3. Competència matemàtica i competències bàsiques.

La principal contribució del àrea de matemàtiques al desenvolupament de les competències bàsiques és l'aplicació que dels continguts matemàtics puguin fer els alumnes a la seva vida quotidiana i a la utilitat d'aquests per resoldre diferents situacions.

El desenvolupament del pensament matemàtic contribueix a la competència en el coneixement e interacció amb el món físic, proporciona una informació sobre l'entorn i fa possible una millor comprensió d'aquest. Per una banda, en quant al concepte espacial, els coneixements matemàtics proporcionen un desenvolupament de la seva capacitat de visualització, milloren en la construcció de figures i dominen les figures en pla i en l'espai, això els ajudarà a interpretar planells, mapes, planificar rutes. També el domini del concepte de mesura serà de gran utilitat per interactuar amb aspectes quantificables del seu entorn. I per últim l'habilitat de interpretar i desenvolupar representacions gràfiques sobre dades ajudar a conèixer i analitzar la seva realitat.

Els coneixements de l'àrea de matemàtiques també ajuden a la competència en el tractament de la informació i competència digital. Proporciona eines relacionades amb els números com ara l'aproximació, maneres d'expressar mesura, quantitat. La utilització del llenguatge gràfic i estadístic, el domini en l'ús de calculadores i altres eines tecnològiques.

Resulta molt significativa l'aportació que des dels continguts relacionats amb la resolució de problemes es pot fer a la competència d'autonomia e iniciativa personal. Alguns autors han senyalat com a mínim tres vessants que poden ser complementaries al desenvolupament d'aquesta competència. La planificació, la gestió de recursos i la valoració dels resultats. La planificació fa referència a la comprensió general de la situació, la capacitat per dissenyar un pla, prendre decisions i buscar estratègies de resolució. La gestió de recursos, preveure quina és la millor manera d'utilitzar-los i per últim la valoració dels resultats. En la mesura que

els problemes plantejats des de l'àrea de les matemàtiques parteixin de situacions reals contribuiran al desenvolupament d'aquesta competència.

En situacions d'aprenentatge, sovint és necessari dominar eines matemàtiques per comprendre informacions que fan servir aquest llenguatge com a suport. També estan relacionades amb el desenvolupament d'aquesta competència tots els continguts relacionats amb la autonomia, el valor de l'esforç, la capacitat d'anàlisi.

Per entendre la aportació de les matemàtiques a la competència en comunicació lingüística, hi ha dos aspectes a tenir en compte. La importància del llenguatge matemàtic en la expressió habitual i els continguts relacionats amb l'expressió verbal de raonaments i processos matemàtics.

La aportació al desenvolupament de la competència en expressió cultural i artística, té a veure amb les matemàtiques com a part d'un patrimoni cultural i també amb el reconeixement de diferents formes geomètriques pot ajudar a la interpretació de diferents expressions artístiques.

Per últim en quant a la competència social i ciutadana, es refereix a actituds com ara el respecte per diferents punts de vista o estratègies de resolució per exemple d'un problema.

L'Annex IV del Projecte Tuning afegeix aquestes competències generals en les quals les matemàtiques contribueixen especialment. Són aquestes:

- Capacitat d'anàlisi i síntesis
- Capacitat per organitzar i planificar
- Habilitats elementals en informàtica
- Habilitats per recuperar i analitzar informació
- Habilitats per resoldre problemes
- Capacitats per la presa de decisions
- Capacitat de crítica i autocrítica
- Habilitats de investigació
- Capacitat d'aprendre
- Capacitat d'adaptació a noves situacions
- Capacitat de generar noves idees (creativitat)
- Habilitat per treballar de forma autònoma

- Capacitats per planificar i dirigir
- Inquietud per la qualitat
- Inquietud per l'èxit

A continuació desenvolupem més extensament aquest projecte.

1.3.1. La competència matemàtica segons Tuning.

Els models d'ensenyament-aprenentatge centrats en competències acostumen a considerar les competències en dos grans grups:

- Competències genèriques, que poden generar-se en qualsevol camp, com la capacitat d'aprendre, la capacitat d'anàlisi i síntesi, etc., i que són comuns a totes o a quasi totes les disciplines.
- Competències específiques, que es relacionen amb cada àrea temàtica. Resulten crucials per a qualsevol disciplina perquè estan específicament relacionades amb el coneixement concret d'una àrea temàtica.

El projecte Tuning, identifica tres destreses bàsiques que qualsevol persona graduada en matemàtiques hauria de posseir:

- a) Capacitat d'idear demostracions.
- b) Capacitat de modelitzar matemàticament una situació.
- c) Capacitat per a resoldre problemes amb tècniques matemàtiques.

Tanmateix, aquest projecte recull el següent llistat amb el que anomenen competències específiques:

1. Profund coneixement de matemàtiques "elementals".
2. Capacitat per a construir i desenvolupar arguments matemàtics lògics amb clara identificació de les hipòtesis i les conclusions.
3. Capacitat per al pensament quantitatiu.
4. Capacitat per extreure informació qualitativa a partir de dades quantitatives.

5. Capacitat per a formular problemes en forma matemàtica i simbòlica, de manera que es faciliti el seu anàlisi i posterior solució.
6. Capacitat per a dissenyar estudis experimentals i observacionals i analitzar les dades que resulten a partir d'ells.
7. Capacitat per utilitzar eines computacionals com ajuda al procés matemàtic i per a l'adquisició d'informació addicional.
8. Coneixement d'un llenguatge de programació específic o software.
9. Facilitat amb l'abstracció, incloent-hi el desenvolupament lògic de teories formals i les relacions entre elles.
10. Capacitat per a modelar matemàticament una situació del món real i per a transferir els coneixements matemàtics a contextos no matemàtics.
11. Disposició per tractar problemes nous d'àrees noves.
12. Capacitat per a comprendre problemes i abstraure la seva part essencial.
13. Capacitat per a formular problemes complexos d'optimització i presa de decisions i per a interpretar les solucions en els contextos originals dels problemes.
14. Capacitat per a presentar arguments matemàtics i les seves conclusions amb claredat i precisió i en la forma adequada en funció del destinatari, tant de manera oral com escrita.
15. Coneixement del procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques.

1.3.2. La competència matemàtica al informe PISA.

L'Informe PISA 2006 defineix la competència matemàtica de la següent manera:

Competència matemàtica

“La competència matemàtica és una capacitat del individu per a identificar i entendre la funció que desenvolupen les matemàtiques en el món, emetre judicis fundats i utilitzar i relacionar-se amb les matemàtiques de manera que es puguin satisfer necessitats de la vida dels individus com a ciutadans constructius, compromesos i reflexius.”(pàg.73)

Per acabar d'endinsar-nos en aquesta definició, cal clarificar la definició amb alguns comentaris explicatius addicionals.

- El terme “*competència matemàtica*” remarca el caràcter funcional del coneixement matemàtic i la possibilitat d'aplicar-lo de forma més variada i reflexiva a una multiplicitat de situacions de tipus molt divers. Per a que aquest ús sigui possible i viable es requereix un considerable volum de coneixements i habilitats matemàtiques fonamentals. Pel que fa a l'àmbit lingüístic, la competència pressuposa el domini d'un vocabulari ric i un coneixement de les regles gramaticals, la fonètica, l'ortografia, etc. Encara que la competència matemàtica pressuposa, sens dubte, aquest tipus de coneixements, no pot reduir-se al domini de la terminologia, les dades i el processament de les matemàtiques ni a l'habilitat per a realitzar certes operacions i posar en pràctica determinats mètodes. La competència matemàtica suposa una combinació creativa d'aquests elements amb l'objecte de respondre a les exigències que plantegen les situacions externes.
- El terme “*món*”, fa referència al marc natural, social i cultural en el que viu l'individu.
- L'expressió “*utilitzar i relacionar-se*” comprèn tant l'ús de les matemàtiques com la solució de problemes matemàtics, però comporta un grau d'implicació personal més ampli que engloba nocions com la comunicació, la sintonia, la valoració i inclús l'apreciació i el gaudir de les matemàtiques. Per tant, la definició de competència matemàtica engloba, per una banda, l'ús funcional de les matemàtiques en el seu sentit més restringit i, per altre banda, la disposició per aprofundir en el seu estudi, així com els seus aspectes estètics i recreatius.
- L'expressió “*la vida dels individus*” inclou la vida privada de les persones, però també la seva vida professional, social (grup de companys i familiars) i la seva vida com a ciutadans d'una determinada comunitat. Una de les capacitats essencials que comporta el concepte de competència matemàtica és l'habilitat de plantejar, formular i interpretar problemes mitjançant les matemàtiques en una varietat de situacions i contextos. Aquest contextos abasten des de els purament matemàtics fins aquells altres que, en principi, no presenten o aparenten tenir una estructura matemàtica. Aquesta definició no és limitada a un coneixement bàsic de les matemàtiques sinó que inclou l'ús de les

matemàtiques en situacions que van des del més quotidià a l'excursionista, des de el més senzill fins al més complexa. Les actituds i els sentiments que susciten les matemàtiques, com la seguretat en un mateix, la curiositat, els sentiments d'interès o el desig de fer o comprendre certes coses, no formen part de la definició de competència matemàtica, encara que contribueixen a ella. En teoria es pot ser competent en matemàtiques sense tenir aquestes actituds i sentiments, però a la pràctica és poc probable que aquesta competència es porti a terme sense que la persona tingui un cert grau de seguretat en ell mateix, curiositat, sentiments d'interès o desig de realitzar i comprendre temes de contingut matemàtic.

1.4. La proposta curricular competencial.

Una proposta curricular basada en les competències vol dir un projecte orientat a l'adquisició de les eines necessàries per entendre i interactuar amb el món que ens envolta. Esdevenir "competent" implica ser un agent actiu del propi aprenentatge.

Els aspectes bàsics d'aquesta proposta curricular orientada a l'adquisició de competències bàsiques està lligada a una concepció constructivista i comparteix la necessitat d'integrar i relacionar nous conceptes amb els ja existents aconseguint un aprenentatge significatiu i aplicable.

En el document "Desplegament del Currículum a l'Educació Primària" editat per la Generalitat de Catalunya (2009) es recullen algunes claus per entendre l'aportació de la idea d'aprenentatge per al desenvolupament de les competències, són: la integració de coneixements, la funcionalitat dels aprenentatges i l'autonomia personal de l'alumne que li permetrà prendre consciència del seu propi procés d'aprenentatge.

Integració dels coneixements, tant dels propis de la matèria com amb altres àrees. Per que realment esdevingui un aprenentatge competencial també ha de relacionar els coneixements amb les habilitats, els procediments i les actituds.

"Ser capaç d'actuar en situacions de l'entorn comporta afrontar la seva complexitat i la necessitat de tenir en compte i d'interrelacionar variables molt diverses, de saber utilitzar models comunicatius i instruments de diferents per tal de compartir informacions, dades i opinions, de saber treballar junt amb els altres, promoure

iniciatives i prendre decisions.” (pàg.3) Això vol dir que el currículum, tot aprofundint en un coneixement específic, ha de promoure que l'alumnat desenvolupi la capacitat de connectar aquest coneixement amb el d'altres disciplines, per actuar en el seu entorn personal i resoldre situacions i problemes de la vida quotidiana.

En relació amb aquesta transversalitat del coneixement, els continguts de les diferents àrees s'haurien de plantejar des d'un enfocament transdisciplinari per al desenvolupament de les competències bàsiques. Aquest enfocament suposa establir un mapa de la transversalitat dels continguts. És a dir, buscar les interseccions dels continguts de les diferents àrees i seqüenciar-los de forma coherent, evitant les repeticions, evidenciant els oblitats i prenent decisions sobre què, qui i quan s'ensenya.”

La funcionalitat dels aprenentatges, té relació amb l'aplicació dels coneixements en diferents situacions i contextos reals.

“...la funcionalitat és el mitjà a través del qual es poden comprendre i interpretar fets, situacions i problemes. En la mesura que l'alumnat pren consciència que el que ha après serveix per comprendre i proposar solucions a problemes coneguts, propers i reals, reconeix el valor del continguts apresos.

Per assegurar la funcionalitat dels aprenentatges, s'ha de donar rellevància a la seva contextualització. En l'estudi dels diferents temes cal crear situacions didàctiques que permetin la transferència d'informació per facilitar la interpretació dels problemes a diferents nivells.

La idea d'aplicació comporta ser capaç d'utilitzar un coneixement ja conegut en la comprensió i resolució de situacions noves, és a dir, no analitzades explícitament en l'aula. Això vol dir que les activitats a plantejar per avaluar si l'alumnat ha desenvolupat una determinada competència no poden ser totes de tipus reproductiu d'allò que s'ha dit o s'ha exemplificat. En canvi, han de possibilitar que l'alumnat mostri que es capaç d'aplicar el coneixement après en l'anàlisi de nous problemes i en la presa de decisions en relació amb temàtiques diverses, de manera argumentada i fonamentada en sabers i en valors.” (pàg. 4)

Autonomia personal, prendre consciència del propi procés d'aprenentatge, adquirir les eines necessàries i tenir la capacitat de comunicar-ho als altres.

“ ..en aquest sentit pren una gran rellevància el paper de la llengua en la construcció i comunicació dels coneixement ja que és l'eina que permet reconstruir el coneixement. Aquest procés requereix l'ús de les habilitats discursives de la llengua, que permeten comunicar i participar en la construcció compartida del coneixement.

Ensenyar i aprendre és un procés d'interacció i de comunicació en què el diàleg adquireix gran rellevància. Els discursos a l'aula s'han de produir entre l'ensenyant i l'alumnat, i entre l'alumnat mateix. En aquest context, l'ensenyant no es limita a donar informació, sinó que posa en contacte a l'alumnat amb la informació, facilitant-li les eines del llenguatge i del pensament, que permeten transformar-la en coneixement. S'han de crear situacions didàctiques adequades perquè aquest coneixement pugui ser contrastar i discutir per l'alumnat en el seu treball a l'aula.

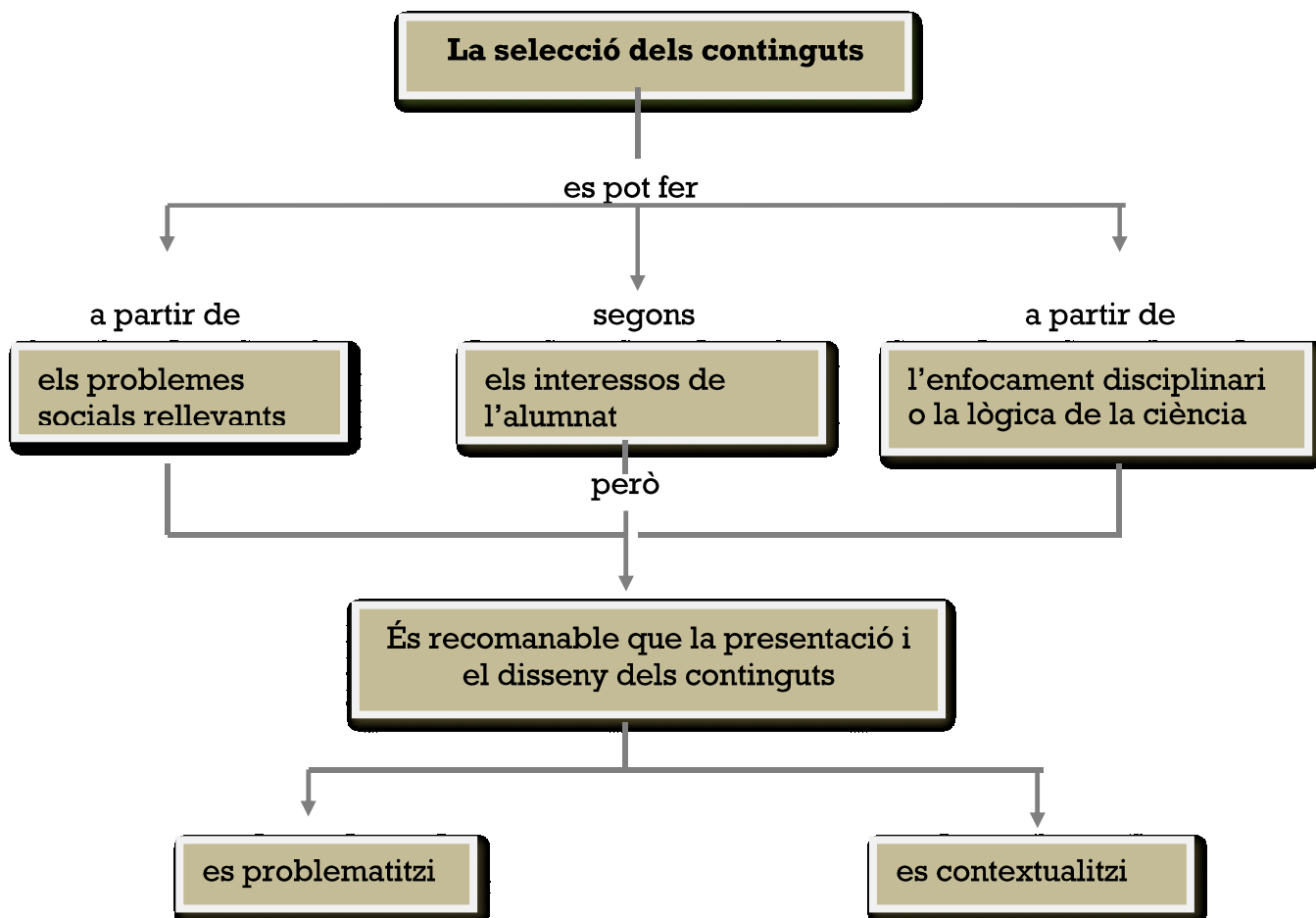
La reflexió sobre el propi procés d'aprenentatge (metacognició) cal que formi part de la programació, i que es proposin tasques que la possibilitin, de manera que esdevingui un mitjà per tal que l'alumnat compregui allò que fa.”(pàg.4 i 5)

1.4.1. Criteris per a la selecció de continguts al currículum.

Aquests són els criteris que la Generalitat de Catalunya indica per l'estructuració dels continguts del currículum:

1. Aprenentatges clau. Definir quins són els models teòrics que ens serviran de referència i tractar els continguts no de manera aïllada sinó tenint en compte la seva interrelació amb altres aprenentatges.
2. Priorització. No tots els continguts tenen la mateixa importància ni impliquen el mateix temps, és necessari ser capaç de decidir quins aprenentatges prioritzem.
3. Ordenació. Fa referència al grau de dificultat dels continguts.
4. Seqüenciació. Tenir en compte el grau de dificultat dels continguts així com el procés d'aprenentatge per fer una presentació dels continguts gradual.
5. Transferència de coneixement. És a dir la relació del coneixement des de diferents àrees i relacionat amb la vida quotidiana.
6. Transdisciplinarietat. Tenir en compte que els continguts de les matèries sovint connecten entre si.

7. Integració. Planificar el temps necessari per treballar els procediments i les actituds a més dels continguts.
8. Problematització. Plantejar els temes de forma problematitzada i formular hipòtesis relacionades amb fets reals, problemes quotidians.



Quadre 8. Propostes per la selecció de continguts (del doc. Desplegament del Currículum a Primària)

1.5. Influència de la competència lingüística en l'aprenentatge de les matemàtiques.

Ja fa temps que el llenguatge està considerat com una variable fonamental en el procés d'adquisició de conceptes lògic-científics i habilitats matemàtiques (Bermejo, 1985; Santelices, 1990; Moñivas y Carrasco, 1993).

Moñivas i Carrasco (1993) cita diferents autors pels quals la comprensió matemàtica, només és possible mitjançant la integració del llenguatge. Una prova clara d'aquesta afirmació és la nostra recerca, la qual parteix de la constatació de que les majors dificultats en la resolució de problemes, tasca en la qual la influència del llenguatge és major, són de tipus lingüístic: errors de lectura, incomprensió del llenguatge utilitzat, inversió u ommissió de certs elements del text, absència de representació concreta corresponent al text del problema.

Dickson, Brown & Gibson (1991) citen les paraules de Choat en el sentit de la interdependència entre llenguatge i desenvolupament conceptual:

“Encara que el subjecte que aprèn interactui amb els aspectes materials de la situació d'aprenentatge (per exemple, objectes) l'element verbal és necessari tant com a mitjà de comunicació o com a instrument de representació individual...en l'adquisició de coneixement matemàtic, un concepte nou porta intrínsec una paraula nova. Sense concepte, el nen no aprendrà la paraula; sense la paraula, no podrà assimilar i acomodar el concepte amb la mateixa facilitat”.

(Choat, 1974; 69;11).

El coneixement matemàtic, és el resultat d'una construcció conceptual no afecta únicament a l'experiència o representació mental interna, sinó també a la formulació externa en forma de llenguatge “formal”. L'ensenyament de matemàtiques ha estat fonamentalment formalista. Els signes i els aspectes sintàctics han estat una constant sobre els semàntics (Gómez, 1988; Rojano, 1994).

Per tant, quan un alumne presenta dificultats en els aprenentatges referits a l'àrea de matemàtiques i les seves competències, pot ser degut tant a un desconeixement dels conceptes lògic-matemàtics, o també es podria pensar que aquestes dificultats són

atribuïbles a un desconeixement del llenguatge formal necessari per assolir de manera satisfactòria l'adquisició dels conceptes matemàtics.

Per la seva part, Laborde (1990), descriu la importància que té el llenguatge dins del procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, sobretot per tot allò que fa referència al paper de la comprensió lectora en la resolució de problemes verbals.

Diversos autors, com ara Skemp (1982) creuem que el problema principal es la falta d'entesa de les estructures profundes del llenguatge. Per aquest autor el símbol que no va unit a una idea és buit, sense significat. Al interpretar un text matemàtic, cal llegir totes i cadascuna de les paraules del text, perquè són crucials i cada símbol essencial per a la captació del sentit (Orton, 1990). Defensa aquest autor que l'expressió "ser capaç de llegir les paraules", significa ser capaç de dotar-les de sentit corresponent per a cada una d'elles.

En el seu estudi de classificació d'errors, Newman en Dickson, Brown i Gibson (1991), fan una classificació del tipus d'error que ajuda a determinar el paper del llenguatge en el procés de resolució de problemes. Identifiquen cinc categories d'errors, dos d'elles pertanyen a l'àrea concreta del llenguatge, capacitat de lectura (reconeixement de paraules i de símbols) i comprensió (comprensió general i de símbols i termes específics).

Seguint amb la classificació d'errors, Clements, citat en el mateix document, va determinar en el seu estudi que encara que els alumnes amb rendiment mitjà comenten el 9% dels seus errors en els nivells de lectura i comprensió, els alumnes amb un rendiment més baix comenten al voltant del 25% dels seus errors en aquests dos estadis inicials del procés de resolució de problemes i, atribueix una altra quarta part dels errors al descuit o al no fixar-se bé.

Altres autors, en aquest mateix sentit, incideixen sobre la importància del nivell lector de l'alumne i en el fet de realitzar una bona lectura comprensiva si es vol tenir èxit en la resolució de problemes (Puig i Cerdà, 1988; Dalmau, Quintana i Reverter, 1991; Castro, Rico i Gil, 1992; Serrano, 1993).

Tal com assenyalava Siegel i Heaven (1986), citats en Rivière:

..és quasi bé impossible trobar nens, excepte en les edats inferiors... que tinguin dificultats de lectura i obtinguin bones puntuacions en proves escrites d'aritmètica.. (Rivière, 1990:170)

Altres autors com ara Sánchez, obren noves línies al afirmar que els problemes de comprensió d'un text poden atribuir-se, entre d'altres alternatives, a un problema de memòria. Afirma que els subjectes de pobre comprensió ho són per un problema en l'àmbit específic de la memòria: la memòria a curt termini. Segons aquest autor, si un llegeix un fragment del tipus : "Joan té dos pilotes. Llavors ell va donar...", l'única possibilitat de connectar el significat de les dues preposicions del fragment i, per tant, entendre que l'expressió "ell" de la segona preposició es refereix a la mateixa persona, Joan, de la primera es que hagi retingut el significat d'aquesta primera oració mentre es llegeix i es construeix el significat de la segona. Si aquesta capacitat de retenció es veu minvada en certs subjectes, llavors els textos només semblarien oracions independents sense connexió entre elles. La qüestió que planteja és, si aquesta relació entre una dolenta comprensió i una dolenta memòria a curt termini es deu a la capacitat de memòria a curt termini o més aviat a com es fa servir aquesta capacitat. Les dades resultants dels seus estudis, fan pensar que més aviat es tracta d'aquesta última possibilitat i que són les deficiències en les habilitats i estratègies per retenir i recordar informació, les que influeixen en una pobre comprensió.

Resulta molt important que el missatges o enunciat dels problemes siguin interpretats correctament i no siguin objecte d'interpretacions parcial o incorrectes.

Aquesta interpretació, segons Donalson (1978), es pot veure influïda per, com a mínim, tres coses: - pel seu coneixement del llenguatge del subjecte, -per la valoració que el subjecte fa del que es proposa l'interlocutor o missatge escrit i -per la manera en la qual ell representaria per a si mateix la situació física si estigues l'interlocutor.

1.6. La resolució de problemes i la seva importància.

Fent una revisió bibliogràfica, sovint ens trobem que la activitat matemàtica per excel·lència consisteix en la resolució de problemes, i per tant, que un bon ensenyament de l'àrea de les matemàtiques passa per enfrontar a l'alumne a la verdadera activitat matemàtica: la resolució de problemes.

Un temps enrere, es creia que els problemes eren una activitat fonamentalment de la ciència. Aquesta manera d'entendre els problemes va estar vinculada a l'anomenat "aprenentatge per descobriment" que creia que una bona manera de aconseguir que els alumnes arribessin al coneixement era que ho fessin per si sols i d'aquesta

manera que l'aprenentatge fos més significatiu. Posteriorment aquest moviment va anar perdent força i va passar a ser considerat un joc desestructurat i una pèrdua de temps.

En l'actual Disseny Curricular Base d'Educació Primària, tal com hem mencionat anteriorment, es recull un bloc temàtic específic de resolució de problemes, al qual se li dóna una consideració transversal. I és que la capacitat de plantejar-se i resoldre problemes es troba a la base de tot coneixement científic i constitueix una important activitat mental.

La definició de problemes ha anat evolucionat de manera profunda. Segons cita Chamorro (2004) aquesta evolució ve marcada per quatre fenòmens:

- la introducció d'una gran varietat de problemes amb nombrosos contextos,
- la posta en evidència del paper primordial de la resolució de problemes, en el sentit que es tracta d'alguna cosa més que trobar les solucions,
- l'aparició de problemes com a introductors a situacions que propiciaran el naixement de nous conceptes,
- la consideració del procés de solució com a model de l'activitat matemàtica.

Resoldre problemes s'ha descrit sovint com una activitat creativa. Debney (1971), citat en Garret (1988), afirma que resoldre problemes és pensar creativament.

Per a Puig i Cerdán (1988), la resolució de problemes es pot definir com tot allò que es precis fer per donar resposta a la pregunta del problema. Altres autors, com Garret, ha defensat que aquesta importància de la solució, es desafortunada i possiblement millor seria parlar de enfrontar-se als problemes.

Altres autors, com ara, Resnick i Glaser (1976) citat en Jiménez (1988), afirmen que un subjecte soluciona un problema quan ha de fer una tasca que prèviament no ha fet i per la qual no hi ha una instrucció completa sobre la manera de dur-la a terme.

El tema de la resolució de problemes, ha anat adquirit una major rellevància, cridat l'atenció de teòrics i pràctics, interessats des de l'ensenyament de les matemàtiques, en la resolució de problemes. Actualment aquest tema està considerat com una "corrent educativa" i així ho demostren les següents dades:

1. La publicació del Anuari de 1980 de l'Associació Nacional de Professors de Matemàtiques d'Estats Units (NCTM) que col·loca en primer lloc a la seva llista de recomanacions, la resolució de problemes:

“El consell nacional de Professors de Matemàtiques recomana que la resolució de problemes sigui el principal objectiu de l'ensenyament de les matemàtiques a les escoles”. (Alonso, González i Saez, 1988:251).

2. La A.T.M. anglesa (Associació de Professors de Matemàtiques), que prenen com a referència el paràgraf 249 de l'informe Cockcroft (1982), estableix que l'habilitat per a resoldre problemes es l'eix principal de les matemàtiques i elabora un document que afirma que la resolució de problemes podria i hauria de reemplaçar a l'aritmètica com el tema principal de les classes de Matemàtiques a l'etapa d'Educació Primària (Arrieta, 1989).
3. Hernán (1983) argumenta la necessitat de fomentar com activitat bàsica en matemàtiques la resolució de problemes.
4. Puig i Cerdán (1988) destaca el paper prioritari de la resolució de problemes en l'aprenentatge en general.
5. La presentació de nombroses ponències, comunicacions, publicacions i projectes sobre educació matemàtica relacionades amb la resolució de problemes.

Tot i la impotència que se li ha concedit a la resolució de problemes, encara avui, no disposem de una teoria de procés i instrucció sobre la resolució de problemes, i sobretot pel que fa referència a la resolució de problemes en edats primerenques, quan encara no està del tot assolit el procés de lecto-escritura.

1.7. L'avaluació Interna de Centres sobre competències bàsiques.

A partir de l'any 1999, la Generalitat de Catalunya va posar en marxa una sèrie de proves d'avaluació internes de centre per diferents àrees. L'objectiu d'aquestes proves era el de ser un punt de referència per al centre en l'elaboració de les seves pròpies proves d'acord amb el seu projecte curricular, tal i com marca la Llei.

L'objectiu de les proves és recollir informació referent a l'acompliment, en diferents àrees i per grup classe, de les intencions educatives explicitades en el projecte curricular de centre a l'acabament del cicle inicial.

El punt de referència de les proves és el segon nivell de concreció publicat pel Departament d'Ensenyament. El resultat de les proves no pretén tenir incidència directa en l'avaluació dels alumnes, sinó que han de servir per ajudar cada centre a realitzar la seva avaluació interna.

Les proves conjuguen criteris de validesa i de fiabilitat. Pel que fa a la validesa, s'han seleccionat una mostra d'objectius el més àmplia i representativa possible i els textos i activitats que es proposen són els pertinents a l'edat dels alumnes i en l'àrea corresponent. Pel que fa a la fiabilitat quant als resultats i a la seva interpretació, i partint de la base que la prova no pot constar solament d'activitats o tasques de correcció objectiva, la redacció de les preguntes i de les respostes sigui de tal manera que no doni peu a interpretacions o a més d'una resposta tipus possible. Dins de la prova s'inclouen criteris d'aplicació, claus de respostes i criteris de valoració per tal d'assegurar que la recollida d'informació i la interpretació dels resultats es mantingui homogènia entre diferents professors i professores i en diferents anys d'utilització, per tal de poder comparar resultats entre diferents grups o línies.

1.7.1. Objectius de la prova per a l'àrea de Matemàtiques a Cicle Inicial.

Aquesta prova es basa en els objectius referencials per al cicle inicial del segon nivell de concreció de l'àrea de Matemàtiques inclòs al currículum d'educació primària del Departament d'Ensenyament. Segueix la distribució en blocs de contingut del currículum i vol servir perquè el mestre pugui observar fins a quin punt s'aconsegueixen els objectius establerts, i també, perquè comprovi si es dona l'equilibri adequat entre els diversos blocs de contingut que treballa.

El desplegament normatiu del currículum deixa ben clar que cada escola pot prendre decisions que concretin la seqüenciació dels continguts i objectius per adaptar-los a les condicions específiques de cada escola, sempre que es respectin els objectius terminals d'etapa i els generals de l'àrea.

Els objectius referencials a què es ceneix la prova són els següents:

Nombres naturals, operacions

- Reconèixer la igualtat de quantitats discretes, malgrat les aparences perceptives, i identificar-les amb un nombre.
- Comparar grups, emprant les expressions: “n’hi ha la mateixa quantitat”, “n’hi ha més”, “n’hi ha menys”, i construir-ne, donades les situacions d’igualtat, superioritat i inferioritat.
- Identificar les xifres com a representacions dels nombres dígit.
- Ordenar correctament la sèrie numèrica a mesura que es coneix, i, donat un nombre, identificar l’anterior i posterior.
- Compondre i descompondre nombres. Unir, afegir i agrupar. Treure i separar, trobar el complementari, calcular quants elements falten per a una quantitat establerta. Fer grups amb el mateix nombre d’elements, repartir una quantitat en grups equivalents de manera diferent.
- Reconèixer la igualtat entre un nombre i el resultat de reunir les parts en què es pot descompondre.
- Igualar grups o col·leccions d’elements, posant-ne o traient-ne.
- Expressar verbalment i gràficament les accions realitzades i les nocions descobertes en l’experiència.
- Reconèixer la desena com un grup de deu unitats i la centena com a grup de deu desenes.
- Reconèixer el canvi de valor d’una xifra, en variar la posició que ocupa en el nombre.
- Llegir, escriure i interpretar correctament nombres fins al 999.

- Identificar $<, >$ com a representació de les relacions que s'estableixen entre dos nombres.
- Seguir de manera correcta i ordenada els passos indicadors d'una igualtat.
- Donats dos termes d'una transformació, saber trobar el tercer.
- Reconèixer experimentalment que l'addició i la sostracció són operacions inverses.
- Identificar l'addició com a representació de les accions de posar, afegir, unir, agrupar...i la sostracció com a representació de les accions de disminuir, treure i separar.
- Identificar la multiplicació com a addició repetida i com a "tantes vegades un nombre".
- Identificar la divisió per 2 com a partició d'un nombre en dues parts iguals.
- Reconèixer el símbol $+$ com a indicador de l'addició, i el símbol $-$ com a indicador de la sostracció i el símbol \times com a indicador de la multiplicació.
- Automatitzar les sumes de dos nombres més alts (arrodoniment, compensació, etc.).
- Calcular sumes de tota mena i restes sense portar-ne, presentades de forma horitzontal o vertical, amb nombres fins a tres xifres, amb reforç de material mentre sigui necessari.
- Calcular mentalment resultats d'operacions i de problemes i compondre i descompondre nombres fins a 25 (o més grans si són nombres acabats en 5 o en 0).
- Conèixer i utilitzar correctament les tecles numèriques i les operatives, a la màquina de calcular.
- Utilitzar la màquina de calcular per:
 - Realitzar càlculs interessants i motivador que per la seva complexitat no es poden efectuar mentalment.
 - Verificar estimacions numèriques fetes mentalment.

- Comprovar solucions de problemes.
- Completar igualtats per tempteig.
- Resoldre problemes aritmètics on s'apliquin conceptes i operacions estudiats.

Magnituds i mesura

- Identificar i usar correctament les nocions: llar-curt, alt-baix, prim-gruixut, ample-estret, pesant-lleuger, abans-ara-després, dia-nit, matí-tarda, estacions, hora, dia, setmana, mes i any.
- Reconèixer que per quantificar la longitud, massa o durada del temps cal una unitat i que mesurar és cercar quantes vegades la unitat és compresa en allò que es mesura.
- Anticipar el resultat d'una mesura i comprovar la predicció realitzada.
- Constatar la necessitat de fer servir unitats normalitzades conegudes per tothom.
- Utilitzar les principals unitats normalitzades: metre, hora, quilogram... i els instruments bàsics per mesurar: cinta mètrica, balança (pesar i equilibrar), rellotge (llegir les hores exactes i els quarts), calendari (localitzar dies, setmanes i mesos).
- Resoldre problemes de mesura utilitzant els coneixements adquirits i els procediments adequats.

Figures i relacions geomètriques

- Distingir línies, superfícies i volums i llurs fronteres.
- Enunciar les propietats geomètriques que varien i les que romanen després d'una transformació topològica.
- Reconèixer el polígon com a superfície plana limitada per una línia poligonal.
- Constatar que la qualitat de triangle o de quadrilàter no depèn de la longitud dels costats del polígon que hom observa o de la posició en què es trobi.

Estadística i probabilitat

- Interpretar correctament gràfiques senzilles.
- Valorar correctament els resultats des del punt de vista numèric i lògic, reconeixent-ne el valor per copsar objectivament la realitat.
- Combinar un nombre reduït d'elements seguint la consigna donada, i compondre totes les combinacions possibles de manera experimental

1.7.2. Descripció de la prova per a l'àrea de Matemàtiques a Cicle Inicial.

La prova es divideix en tres parts: una escrita, que es pot passar de manera col·lectiva; una altra, per passar-la individualment, que combina propostes orals i sobre paper, i , finalment, una tercera par, que es presenta escrita i es demana a l'infant que la resolgui individualment perquè l'ensenyant n'observi el procediment de resolució. Atesa l'edat dels alumnes de cicle inicial, la prova té un fort component oral que ha de permetre al mestre valorar el gra d'assoliment dels objectius sense que els resultats siguin afectats per problemes de comprensió lectora o per falta d'autonomia en la realització de la prova. Cada mestre haurà de valorar si la maduresa dels nens i nenes del seu grup aconsella transformar en oral una part o bé la totalitat de la proposta escrita.

La valoració proposada sobre 100 punts és la següent:

Bloc de contingut	Puntuació global	Puntuació desglossada
Numeració	20 punts.	8 p. Numeració 8 p. Descomposició 4 p. Aproximació
Càlcul	20 punts.	8 p. Càlcul mental. 6 p. Algorismes. 3 p. Ús de la calculadora. 3 p. Aproxima- estimació.

Mesura	15 punts.	5 p. Temps 5 p. Longitud 5 p. Capacitat i massa
Geometria	15 punts.	5 p. Situació a l'espai 5 p. Geom.plana / l'espai 5 p. Transform. geomètriq.
Estadística i probabilitat	10 punts.	
Problemes	20 punts.	

Quadre 9. Assignació de puntuació prova matemàtica Cicle Inicial.

La primera part escrita es fa de manera col·lectiva; es tracta de les activitats referides a numeració, descomposició, aproximació i algorismes, el mestre s'ha d'assegurar que tots els nens comprenen les activitats proposades i segueixen els diversos apartats de la prova. D'acord amb la similitud de les activitats que es proposen amb les dels treball habitual de classe i els hàbits de treball aconseguits amb el grup d'alumnes determinat això serà més o menys viable.

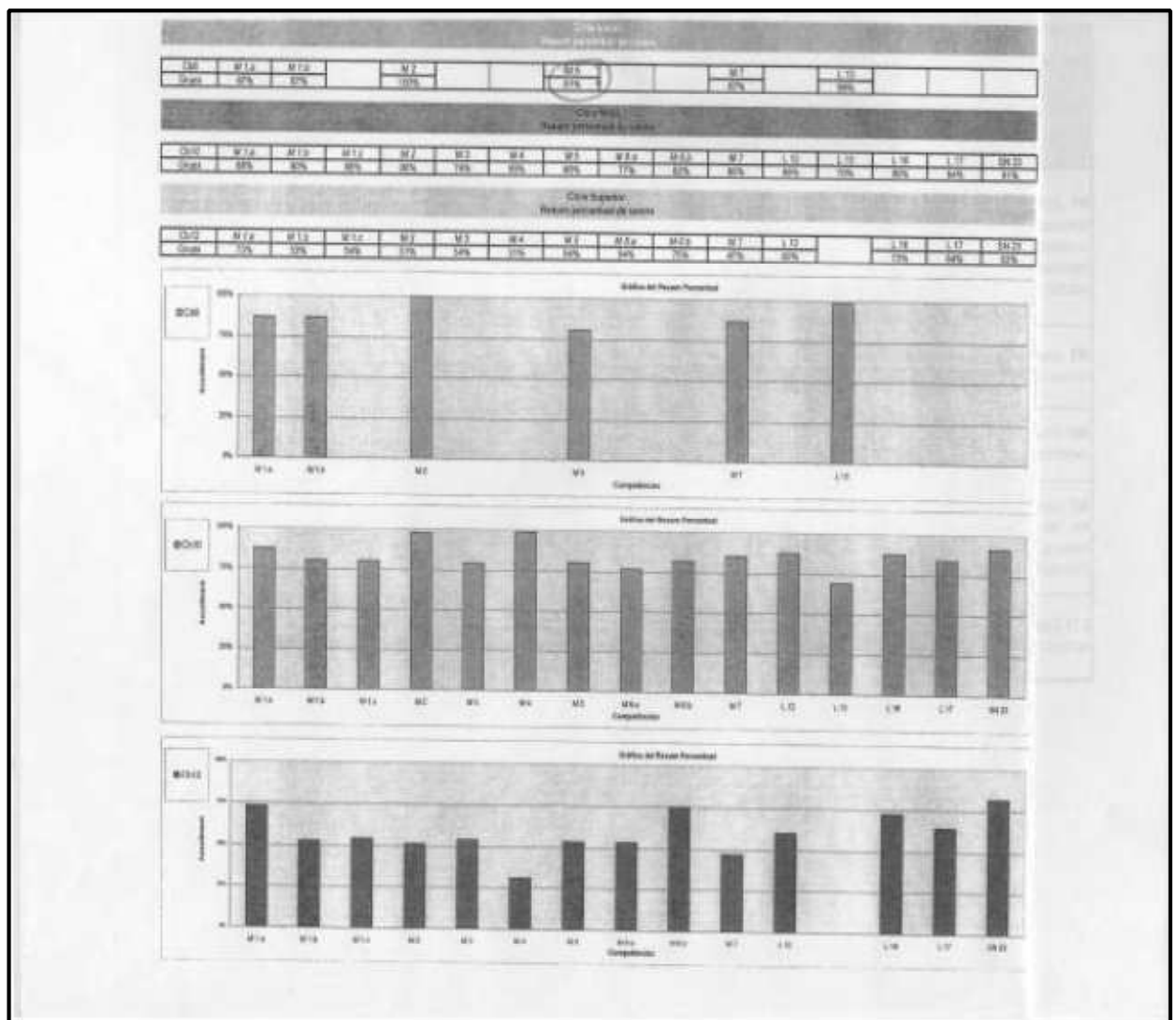
1.7.3. Resultats de la prova per l'àrea de Matemàtiques a Cicle Inicial.

Els resultats d'aquestes proves en l'àrea de matemàtiques durant diferents anys, van concloure que els percentatges més baixos d'èxit per tota la primària però especialment pel que feia referència a l'etapa de Cicle Inicial es donen en totes aquelles activitats o ítems que tenen a veure amb la resolució de problemes i més concretament en aquelles en les que es fa necessària una comprensió del text de manera autònoma per part dels alumnes.

A continuació reproduïm els resultats les competències bàsiques en les que es poden apreciar els percentatges inferiors d'èxit que corresponen a aquest tipus de tasques. Es presenten els resultats de tota l'etapa primària ja que creiem interessant constatar que aquesta tendència es reproduïx al llarg de tota l'etapa, encara que nosaltres ens centrarem en el primer Cicle de Primària. Aquests documents es presenten com a Annex 1 d'aquests treball.

Capítol I. Contextualització i problemàtica de la recerca

El fet que aquesta problemàtica no es centri només en una etapa, ens fa pensar que no es tracta d'una dificultat interrelacionada amb un moment concret de l'evolució dels aprenentatges del alumne, és a dir, si la dificultat es manté al llarg de tota l'etapa primària creiem en la necessitat d'un canvi en la didàctica sobre aquest bloc del currículum.



Il·lustració 1. Resultats CB àrea matemàtiques curs 2006-2007.

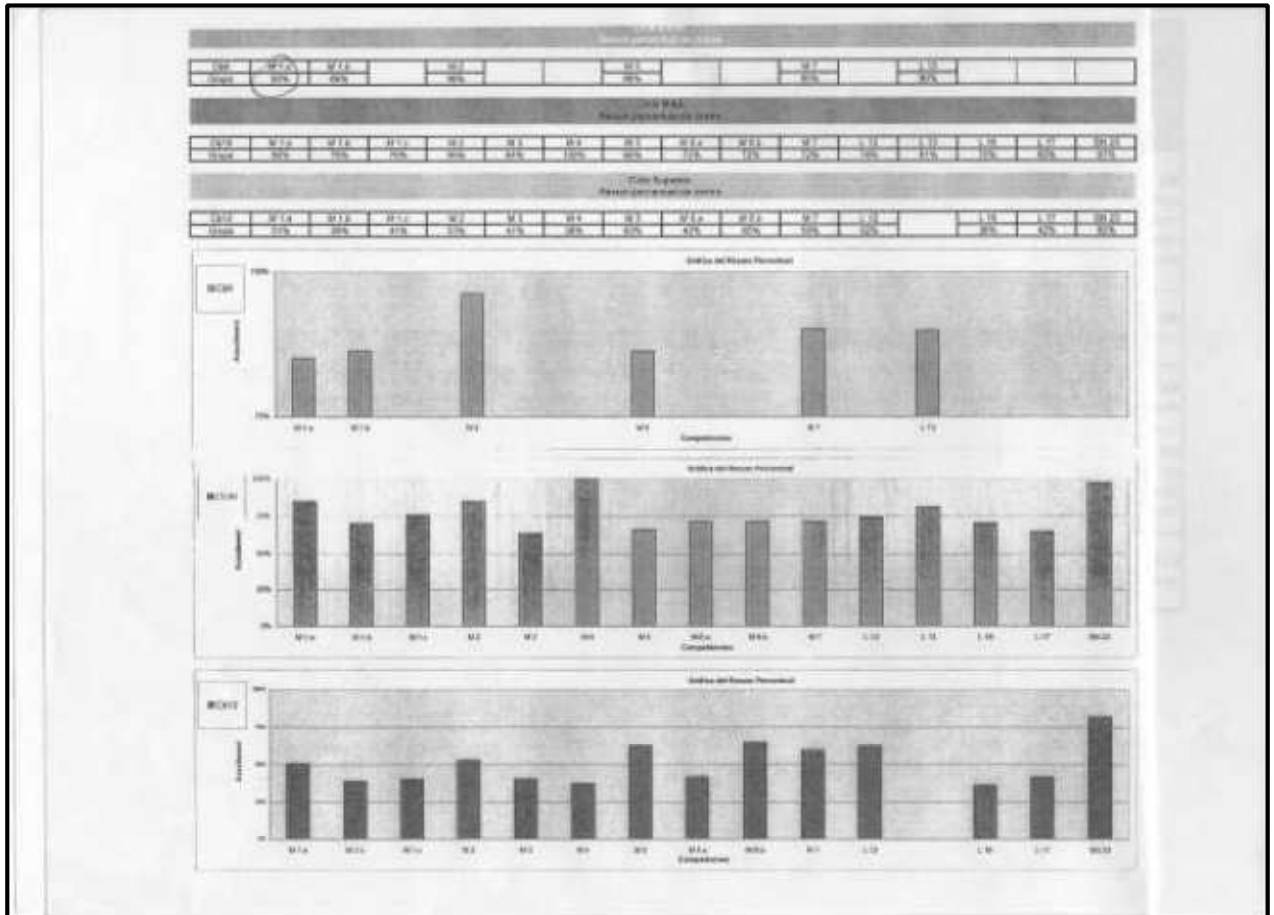
Resultats CB àrea matemàtiques curs 2006-2007. Resum percentual de centre.

Pel que fa als resultats de Cicle Inicial, al àrea de matemàtiques, les puntuacions corresponen a quatre ítems avaluats, el ítem M.5 és el que obté una puntuació més baixa (81%). Segons la definició de la mateixa prova, la tasca d'aquest ítem és: Planificar i seguir una estratègia per resoldre un problema i modificar-la si no és prou eficaç. Encara que pugui semblar que un resultat d'un 81% , no és un mal resultat, si ho mirem des d'una perspectiva més global, podem apreciar que la mitja de les puntuacions obtingudes pels altres ítems matemàtics (M.1a, M1.b, M2, M7) és del 91%. Per tant és tracta del ítem amb pitjor resultat respecte al global.

Aquesta tendència també es dona si ens fixem en els resultats pel que fa a Cicle Inicial i Cicle Superior. A Cicle Mitjà els resultats pels ítems de resolució de problemes (M5) i el de llenguatge matemàtic (M6a i M6b) obtenen un resultats de 80%, 77% i 82% respectivament. Tots aquests percentatges es troben per sota dels resultats obtinguts per altres tasques.

Novament, es repeteix la tendència de resultats pel que fa al Cicle Superior, encara que en aquest cas la diferència no seria tant representativa i apareix un altre aspecte que sembla generar més dificultat pels alumnes, es tracta de l'ús d'instruments i tècniques per dibuixar, mesurar i calcular. Tot i així els resultats en resolució de problemes matemàtics i ús de llenguatge matemàtic (54%) es mantén per sensiblement sota de la mitja dels resultats pels altres ítems, que es manté en un (54,6%) que podríem valorar com un percentatge baix al tractar-se de l'assoliment de competències bàsiques.

Capítol I. Contextualització i problemàtica de la recerca



Il·lustració 2. Resultats CB àrea matemàtiques curs 2007-2008.

Resultats CB àrea matemàtiques curs 2006-2007. Resum percentual de centre.

L'anàlisi del resum percentual de centre, pel curs 2006-2007, ens mostra una tendència en els resultats que es manté respecte al curs anterior. Una altra vegada ens trobem amb un percentatge inferior en les tasques que tenen a veure amb la resolució de problemes, la seva planificació i la interpretació i l'ús de llenguatge matemàtic.

En el nivell que es objecte del nostre treball, Cicle Inicial de Primària, podem observar novament un percentatge per sota (86%) de la mitja dels resultats obtinguts pel conjunt de les altres tasques matemàtiques avaluades (89%). Per tant es corrobora l'observació inicial que identifica aquest tipus de tasca com la que

presenta menor nivell d'èxit en la seva resolució per part dels alumnes d'aquestes edats.

Si bé, en les dades de Cicle Inicial el percentatge d'aquest curs per l'àrea de problemes (86%) era una mica superior als resultats al mateix ítem del curs passat (81%), una mirada més global, fixant-nos en els resultats dels altres dos cicles, Mitjà i Superior, ens mostra que els resultats d'aquest curs són pitjors que el curs passat, per tant seria precipitat interpretar positivament aquesta "pujada" ja que no manté relació amb un major èxit pels alumnes en la resolució de problemes en general sobre els resultats del centre.

A Cicle Mitjà, els resultats de resolució de problemes es queden en un 66%, quan els resultats pel curs passat eren del 80% per aquesta mateixa àrea. Per tant el descens en l'assoliment d'aquestes competències bàsiques descendeix considerablement.

Pel que fa al Cicle Superior, les dades, al igual que el curs anterior, ens mostren uns resultats justos en problemes (63%), no oblidem que parlem d'assoliment de competències bàsiques, però no seria aquesta l'àrea de pitjor resultat, encara que es manté per sota de la mitja global respecte als resultats de matemàtiques.

1.8. Determinació del problema, objectius i finalitats de la recerca.

Com hem vist les competències bàsiques mostren en general, les dificultats que tenen els alumnes en les activitats relacionades amb la interpretació i/o elaboració del llenguatge escrit, així com en la resolució dels problemes a primer cicle de Primària. Per tant una de les qüestions que vol esbrinar en aquesta recerca és quin és descriure el paper que té el llenguatge escrit i més concretament la comprensió lectora, en el baix rendiment d'aquest tipus d'activitat.

Resoldre un problema va més enllà de fer una operació i trobar un resultat, és molt més que resoldre un algoritme, té a veure més, amb el fet de fer-se preguntes relacionades amb la matematització d'un problema real, o amb la construcció de nous objectes matemàtics, i respondre a aquestes preguntes.

El paper que el mestre li assigni a l'activitat de resolució de problemes serà determinant, i marcarà una elecció de metodologia important segons si la funció que se li atribueix a aquesta activitat sigui: la tradicional, en la qual el problema apareix com únicament com eina per a determinar el saber d'un alumne, la vinculada a maneres de fer "més actives" on el problema es fa servir com motor d'aprenentatge, o la que nosaltres defensem al llarg d'aquest treball, que es una concepció més oberta en la que l'interès en resolució de problemes va més enllà del coneixement matemàtic i ofereix la possibilitat de construir i modelitzar situacions apropant el domini i la comprensió de món que ens envolta.

Són molts els estudis que indiquen que l'ensenyament matemàtic s'ha reduït bàsicament, a la presentació de coneixements ja elaborats, construint models simplificats que permeten al mestre actuar d'una manera còmoda i gens conflictiva per a ell (Wallace i Loudon, 1992; Lee i Porter, 1993). Així és com la transmissió d'aquesta àrea es fa des d'una visió allunyada de la manera com es construeix el coneixement matemàtic, dificultant per tant, l'apropament dels alumnes a la comprensió de la naturalesa complexa de l'activitat matemàtica (Ledeman, 1992; Acevedo, Manassero i Vázquez-Alonso, 2005).

La major part dels mestres d'aquesta etapa no posseeixen la suficient informació per treballar les matemàtiques amb alumnes que presenten dificultats d'aprenentatge i desconeixen la importància d'oferir diferents tipus de recursos en funció d'aquesta dificultat, o bé senzillament desconeixen les eines i recursos apropiats. Davant d'aquesta desconeixença, eduquen a partir de les seves intuïcions i creences sobre com s'ha d'educar. Sovint el mestres d'aquesta etapa no fan servir el mitjà més adequat per ensenyar les matemàtiques, perquè els materials utilitzats no mostren elements interactius i el mètode que s'aplica no és el més correcte, la qual cosa provoca un endarreriment en el procés d'ensenyament i aprenentatge matemàtic dels alumnes (Córcega, 2007).

Però és també cert que hi ha un gran nombre de mestres, sensibilitzats amb la manca de resultats exitosos pel que fa a la resolució de problemes. Mestres interessats a millorar la seva pràctica docent i a millorar la didàctica al aula de les matemàtiques i concretament de la resolució de problemes aritmètics. La primera dificultat que es troben és la falta de treballs sobre didàctica de les matemàtiques al nostre país (Alsina, 2013) i falta d'informació sobre com localitzar els escrits que tracten aquests

temes. Tal com afirmen Fernández-Enguita, Mena, i Reviere (2010), actualment tenim molta informació provinent de la investigació en el camp de les matemàtiques, però aquesta informació encara no s'utilitza massivament a les aules per falta de coneixement sobre el camp i les innovacions obtingudes al llarg dels darrers anys.

Fins fa poc temps el tractament didàctic de la resolució de problemes tenia poc a veure amb les dificultats que es troben centrades en aspectes de competència lectora o més concretament de la comprensió lectora dels enunciats. Més recentment, com cita Chamorro (2004): “...les investigacions actuals, han posat de manifest la necessitat de fer un treball, previ a la resolució, consistent en treballar la representació de la situació evocada pel problema”.

En aquest treball pretenem donar resposta a qüestions lligades amb factors semàntics relacionats amb altres factors com els coneixements pragmàtics dels alumnes i qüestions referents a la traducció-modelització, que com veurem en el desenvolupament del treball, adquireixen un paper molt important en l'èxit en la resolució de problemes aritmètics.

Un altre aspecte important és el nivell al qual es dirigeix aquest estudi. Ens centrem en alumnes de Primer Cicle de Primària (1er i 2on curs) amb edats compreses entre els 6 i 8 anys. Per tant es fa necessari tenir en compte el moment evolutiu respecte a l'adquisició de la lecto-escriptura, procés que es possible es trobi inacabat en algun del subjectes.

Degut la importància de l'edat de la nostra població d'estudi, es fa necessari prestar una especial atenció als aspectes psicològics i semàntics que conflueixen amb la pròpia resolució del problema, aquests aspectes tenen per nosaltres tanta importància com els conceptes matemàtics en si mateixos.

En conseqüència, de la delimitació del objecte d'estudi exposada, es centren els objectius de la recerca en les següents:

I. Analitzar el procés de resolució de problemes aritmètics en alumnes de primer cicle de primària, per determinar on es centren les principals dificultats

II. Descriure la incidència de certes variables lingüístiques en el comportament resolutori de problemes aritmètics en alumnes de primer cicle de primària.

III. Determinar la relació entre el grau de la comprensió lectora de la població d'estudi i la correcta resolució de problemes aritmètics.

IV. Determinar si les dificultats per expressar un concepte o situació matemàtica en llenguatge escrit corresponen a la manca de domini de l'estructura de llenguatge escrit o bé es tracta de la baixa comprensió de la situació matemàtica.

Per tal de aclarir-ho ens situarem en un marc teòric de referència que ens ajudi a situar el punt de partida de la recerca.