



CAMPUS TERRES DE L'EBRE
Universitat Rovira i Virgili
Facultat d'Educació i Psicologia

GRAU EN EDUCACIÓ PRIMÀRIA

TREBALL DE FI DE GRAU

**Pensar abans de multiplicar: càlcul mental de
multiplicacions mitjançant estratègies específiques.**

Autor: Oscar Davila i Bel

Tutora: Dra. Llúcia Mauri i Masdeu

Tortosa, 22 de maig de 2026

***“Si ensenyem als estudiants d'avui com ensenyàvem
ahir, els robem el demà”.***

JOHN DEWEY (1916)

RESUM

El present treball ha tingut com a finalitat analitzar fins a quin punt l'ensenyament explícit d'estratègies de càlcul mental de multiplicacions contribueix a millorar el rendiment i la comprensió matemàtica de l'alumnat de primària. La recerca parteix de la necessitat de superar un aprenentatge sovint basat en la memorització de taules i l'ús mecànic de l'algoritme escrit. Per això, s'han registrat indicadors com encerts, errors, respostes en blanc i temps emprat. Els resultats mostren una millora i permeten concloure que la intervenció ha afavorit una comprensió més flexible, raonada i funcional de la multiplicació.

Paraules clau: càlcul mental; multiplicació; estratègies; rendiment matemàtic; comprensió matemàtica.

RESUMEN

El presente trabajo ha tenido como finalidad analizar hasta qué punto la enseñanza explícita de estrategias de cálculo mental de multiplicaciones contribuye a mejorar el rendimiento y la comprensión matemática del alumnado de primaria. La investigación parte de la necesidad de superar un aprendizaje a menudo basado en la memorización de las tablas y en el uso mecánico del algoritmo escrito. Por ello, se han registrado indicadores como aciertos, errores, respuestas en blanco y tiempo empleado. Los resultados muestran una mejora y permiten concluir que la intervención ha favorecido una comprensión más flexible, razonada y funcional de la multiplicación.

Palabras clave: cálculo mental; multiplicación; estrategias; rendimiento matemático; comprensión matemática.

ABSTRACT

This project aimed to analyse the extent to which the explicit teaching of mental calculation strategies for multiplication contributes to improving primary school pupils' mathematical performance and understanding. The research stems from the need to move beyond learning often based on the memorisation of multiplication tables and the mechanical use of the written algorithm. Therefore, indicators such as correct answers, errors, blank responses and time taken were recorded. The results show an improvement and lead to the conclusion that the intervention promoted a more flexible, reasoned and functional understanding of multiplication.

Keywords: mental calculation; multiplication; strategies; mathematical performance; mathematical understanding.

ÍNDEX

1.	Introducció.....	1
2.	Marc teòric.....	2
3.	Marc metodològic o investigació	11
3.1.	Pregunta d'investigació	13
3.2.	Hipòtesi.....	13
3.3.	Objectius generals i específics.....	14
3.4.	Disseny d'investigació.....	15
3.4.1.	Mostra.....	15
3.4.2.	Temporització	17
3.4.3.	Instruments de recollida de dades.....	19
3.4.4.	Desenvolupament de la investigació	21
4.	Resultats.....	28
4.1.	Anàlisi de la prova inicial.....	28
4.2.	Anàlisi de la prova final.....	34
4.3.	Anàlisi dels gràfics comparatius entre la prova inicial i la final	40
4.4.	Valoració de l'entrevista a la tutora de 6è A.....	45
5.	Conclusions	46
6.	Limitacions i millores	50
7.	Bibliografia.....	52
	Annexos	54

1. Introducció

El càlcul mental s'ha consolidat com un element clau en l'aprenentatge de les matemàtiques, en tant que contribueix al desenvolupament del pensament numèric, del raonament i de la capacitat de resolució de problemes. Més enllà de la simple obtenció de resultats, implica comprendre les relacions entre nombres i utilitzar estratègies flexibles. Aquesta perspectiva permet entendre el càlcul mental no com una habilitat accessòria o subordinada a l'algoritme escrit, sinó com una competència estructural dins la construcció del coneixement matemàtic. A més, el càlcul mental actua com a base transversal per a altres aprenentatges posteriors com les fraccions, els percentatges, les potències o la proporcionalitat. Malgrat això, a la pràctica escolar és freqüent que el seu aprenentatge continuï fortament associat a la memorització de les taules i a l'aplicació mecànica de l'algoritme escrit, sense un treball suficient sobre les propietats de l'operació ni sobre les estratègies que poden facilitar-ne la comprensió i l'ús flexible.

L'aprenentatge de diverses estratègies de càlcul mental té aplicació directa en situacions quotidianes, com el càlcul de preus, el repartiment de quantitats o la comparació d'ofertes, i afavoreixen tant la resolució de problemes com la base per a futurs aprenentatges matemàtics. Aquesta dimensió investigadora es concreta en una problemàtica molt definida: fins a quin punt l'ensenyament explícit d'estratègies de càlcul mental de multiplicacions pot contribuir a millorar els resultats i el temps d'aplicació de l'alumnat en aquest àmbit.

Així doncs, el present treball s'estructura en diversos apartats que permeten desenvolupar de manera ordenada el procés de recerca. En primer lloc, el marc teòric recull la revisió de la literatura sobre el càlcul mental, la seva evolució pedagògica i la importància de les estratègies multiplicatives en l'aprenentatge matemàtic. Seguidament, el marc metodològic descriu el disseny de la investigació, la mostra, la temporització, els instruments de recollida de dades i el desenvolupament de la intervenció didàctica. Posteriorment, s'exposen els resultats obtinguts i, finalment, el treball presenta les conclusions derivades de l'anàlisi dels resultats, així com les principals limitacions detectades i possibles propostes de millora per a futures intervencions educatives en aquest àmbit.

2. Marc teòric

L'estudi del càlcul mental dins l'educació matemàtica requereix una aproximació històrica i pedagògica que permeti comprendre com s'ha configurat aquest concepte i per què ha arribat a ocupar un lloc central en la didàctica contemporània. Des d'aquesta perspectiva, el càlcul mental no es pot entendre únicament com una habilitat subordinada a l'algoritme escrit, sinó com una pràctica estretament vinculada a la comprensió dels nombres, a la flexibilitat estratègica i a la resolució de problemes matemàtics (Rico, 1995; Segovia i Rico, 2011).

Des d'un punt de vista històric, el càlcul és anterior a la institució escolar moderna i apareix vinculat a necessitats socials bàsiques com comptar, mesurar, repartir i registrar quantitats. Les primeres civilitzacions van desenvolupar procediments per representar i operar amb nombres amb finalitats comercials, administratives i pràctiques, de manera que el càlcul no s'originà com un saber estrictament escolar, sinó com una activitat funcional integrada en la vida quotidiana (Boyer, 1991; Ifrah, 2010).

Aquesta vinculació originària entre càlcul i realitat material explica que les primeres formes de treball amb quantitats es basessin en recursos concrets, com marques, pedres, fitxes o taules de comptatge. Segons Boyer (1991), aquests procediments no constituïen tan sols suports externs, sinó que estructuraven la mateixa manera de representar i transformar les quantitats. En la mateixa línia, Ifrah (2010) sosté que els antics sistemes de numeració i càlcul combinaven manipulació i anticipació mental, fet que evidencia que, ja en els seus orígens, calcular implicava establir relacions numèriques i no únicament executar moviments mecànics.

En l'antiguitat clàssica, aquesta relació entre manipulació i càlcul es fa especialment visible en el món romà. Boyer (1991) explica que la numeració romana, malgrat la seva utilitat per representar quantitats, resultava poc eficaç per resoldre operacions escrites complexes. Per aquest motiu, els romans utilitzaven habitualment taules de comptatge i diverses formes d'àbac. Ifrah (2010) afegeix que aquests instruments permetien realitzar operacions mitjançant el desplaçament de fitxes, però exigien alhora una interpretació mental de les equivalències i agrupacions representades.

Per tant, en el món antic el càlcul no depenia exclusivament de l'escriptura formal dels nombres, sinó de la combinació entre suport manipulatiu, representació visual i comprensió relacional de les quantitats. Aquesta idea es desprèn de les anàlisis de Boyer (1991) i Ifrah (2010), que mostren que l'eficàcia del càlcul residia, en bona part, en la capacitat de reconèixer agrupaments, establir correspondències i anticipar transformacions quantitatives.

Durant l'edat mitjana, aquests procediments de comptatge i càlcul continuaren presents en l'àmbit europeu, especialment en pràctiques mercantils i administratives. No obstant això, Boyer (1991) assenyala que un dels grans punts d'inflexió en la història del càlcul fou la difusió dels nombres indoaràbics i de la notació posicional decimal. Igualment, Ifrah (2010) remarca que aquest sistema va facilitar considerablement les operacions escrites en comparació amb la numeració romana i va obrir el camí a una major sistematització dels algorismes.

Aquesta transformació, tanmateix, no es va produir de manera sobtada. Segons Boyer (1991), durant un llarg període van conviure els procediments tradicionals de càlcul amb taules i els nous mètodes escrits derivats de la numeració decimal. Ifrah (2010) coincideix a assenyalar que aquesta coexistència demostra que la història del càlcul no es pot interpretar com una simple substitució d'un model per un altre, sinó com un procés gradual de permanències, adaptacions i canvis progressius.

Amb l'expansió dels algorismes escrits, especialment entre els segles XVI i XVIII, el càlcul va adquirir un caràcter cada vegada més sistemàtic i procedimental. Viñao (2004) assenyala que la formalització creixent dels sabers escolars va afavorir un ensenyament basat en regles estables, repetició i control del procediment correcte. De manera concordant, Castro (1999) explica que aquesta orientació va reforçar una visió de l'aritmètica centrada en l'execució eficaç d'algorismes i en l'obtenció del resultat correcte.

Aquest procés es consolida plenament en l'escola tradicional del segle XIX, en què l'ensenyament de les matemàtiques s'inscriu en una concepció transmissiva del coneixement. Viñao (2004) sosté que l'escola moderna s'organitza sobre principis com la disciplina, la uniformitat i l'ordre, i que aquests valors impregnen també l'aprenentatge de l'aritmètica. En aquest marc, el càlcul s'ensenya principalment com una tècnica a dominar mitjançant la memorització i la repetició.

En aquest context, la multiplicació queda estretament associada a l'aprenentatge memorístic de les taules i a l'aplicació mecànica de l'algoritme escrit. Castro (1999) explica que aquest enfocament tendeix a prioritzar el domini procedimental per damunt de la construcció del significat de l'operació. Chamorro (2003) coincideix a assenyalar que una visió excessivament tècnica de les matemàtiques pot limitar la flexibilitat de l'alumnat i reduir les possibilitats de comprensió de les relacions numèriques.

Tanmateix, a finals del segle XIX i principis del segle XX aquest model comença a ser qüestionat per moviments pedagògics renovadors. Viñao (2004) situa en aquest període l'emergència de l'Escola Nova, corrent que critica la centralitat de la memorització, la passivitat de l'alumnat i la separació entre escola i vida. Segons aquest autor, l'Escola Nova defensa una educació basada en l'activitat, l'experiència i la participació activa de l'infant en la construcció del coneixement.

Des del punt de vista de l'educació matemàtica, aquest gir pedagògic té conseqüències notables. Chamorro (2003) assenyala que les corrents renovadores obren la porta a una concepció menys mecànica de les matemàtiques i més orientada a la comprensió, al raonament i a la resolució de situacions significatives. En la mateixa línia, Castro (1999) sosté que l'aprenentatge matemàtic no pot reduir-se a la reproducció d'algoritmes, sinó que ha de promoure la comprensió de les relacions entre nombres i operacions.

Aquest canvi de paradigma es veu reforçat al llarg del segle XX per les aportacions de la psicologia del desenvolupament i de l'aprenentatge. En aquest sentit, Kamii (1985), a partir de la teoria de Piaget, defensa que l'infant no aprèn l'aritmètica per simple transmissió externa, sinó que construeix el coneixement numèric mitjançant la seva pròpia activitat intel·lectual. Segons aquesta autora, el treball matemàtic ha de

fonamentar-se en la construcció de relacions entre quantitats i no en la mera memorització de respostes. Aquesta concepció constructivista resulta especialment rellevant per al càlcul mental. Rico (1995) assenyala que els processos de càlcul permeten observar com l'alumnat organitza, transforma i interpreta les quantitats. Per aquest motiu, el càlcul mental no es pot reduir a una qüestió de rapidesa, sinó que constitueix una via privilegiada per accedir als processos de comprensió, als errors, a les anticipacions i a les estratègies emprades per l'alumnat (Rico, 1995).

Rico (1995) també recull la influència de Vygotsky en destacar la dimensió social de l'aprenentatge matemàtic. Des d'aquesta perspectiva, la construcció del coneixement no és exclusivament individual, sinó que es desenvolupa a través de la interacció, del llenguatge i de la mediació docent. En conseqüència, la verbalització de procediments i la comparació d'estratègies entre iguals adquireixen una gran importància en el desenvolupament del càlcul mental, ja que afavoreixen la regulació i la consolidació del pensament numèric.

De la mateixa manera, Schoenfeld (1985) constitueix un referent rellevant en la comprensió de l'activitat matemàtica, atès que posa l'accent en la resolució de problemes, en la presa de decisions i en el control dels propis processos cognitius. Des d'aquest enfocament, l'activitat matemàtica no consisteix únicament a aplicar procediments o obtenir resultats, sinó també a seleccionar estratègies adequades, valorar-ne la conveniència i revisar-ne la validesa al llarg del procés.

La lectura constructivista de Rico (1995) condueix, a més, a una reinterpretació del paper de l'error en l'aprenentatge matemàtic. Segons aquest autor, els errors i dificultats no s'han d'entendre només com a errors a corregir, sinó com a manifestacions dels esquemes de coneixement que l'alumnat està posant en joc. Per això, l'anàlisi del càlcul mental permet obtenir informació valuosa sobre la manera com l'alumnat pensa matemàticament, quines relacions estableix i fins a quin punt comprèn les estructures numèriques implicades.

Malgrat la força d'aquestes corrents renovadores, els models tradicionals no desapareixen completament. Chamorro (2003) adverteix que la didàctica contemporània de les matemàtiques s'ha desenvolupat en tensió entre una tendència centrada en

l'algoritme i l'automatització, i una altra orientada al significat, al raonament i a la resolució de problemes. En termes semblants, Socas (2011) defensa que les bones pràctiques en educació matemàtica han d'articular coneixement conceptual, domini procedimental i reflexió sobre els errors.

És en aquest escenari de transformació pedagògica i teòrica que el càlcul mental adquireix una rellevància central. Alsina (2006) sosté que el desenvolupament del pensament matemàtic implica treballar relacions, patrons, transformacions i comparacions entre quantitats, dimensions estretament vinculades al càlcul mental. Igualment, Rico (2001) afirma que l'educació matemàtica a primària ha de promoure la comprensió de les relacions entre nombres i operacions, més enllà de la mera execució d'algoritmes.

Des d'aquesta perspectiva, el càlcul mental es pot definir com el conjunt de processos que permeten resoldre operacions sense recórrer principalment al càlcul escrit, a partir d'estratègies adaptades a la naturalesa dels nombres i a les exigències de la situació. Aquesta concepció, coherent amb Rico (1995) i amb Segovia i Rico (2011), posa l'accent en tres dimensions fonamentals: la flexibilitat estratègica, l'economia cognitiva i el control metacognitiu.

La flexibilitat estratègica implica que una mateixa operació pot ser pensada de maneres diferents segons les relacions que s'hi identifiquin. L'economia cognitiva fa referència a la selecció de procediments eficients que redueixin la complexitat del càlcul. Finalment, el control metacognitiu permet revisar la coherència del procediment seguit i detectar possibles errors. Rico (1995) vincula explícitament aquestes dimensions amb el desenvolupament d'un pensament matemàtic més autònom i conscient, mentre que Segovia i Rico (2011) les relacionen amb la capacitat de l'alumnat per adaptar els seus procediments a les característiques de cada situació.

Aquestes característiques connecten directament amb el sentit numèric. Rico (2001) assenyala que l'educació matemàtica a l'ensenyament primari ha de contribuir al desenvolupament d'una comprensió flexible del nombre, de les seves relacions i de les operacions que s'hi poden establir. També Alsina (2006) destaca que un alumnat amb pensament matemàtic desenvolupat és capaç de descompondre, comparar, estimar i transformar quantitats amb sentit, i no només de reproduir respostes memoritzades.

Dins d'aquest marc, la multiplicació ocupa un lloc especialment significatiu. Castro (1999) explica que la seva introducció escolar s'ha vinculat sovint a la suma reiterada, però adverteix que aquesta interpretació constitueix només un primer pas i no esgota la complexitat del pensament multiplicatiu. Rico (1995) remarca igualment que la multiplicació implica no sols addicions repetides, sinó també relacions de proporcionalitat, agrupaments, escalaments i estructures combinatòries.

Aquesta complexitat conceptual exigeix una construcció progressiva del significat de la multiplicació. Castro (1999) destaca diversos models que contribueixen a aquesta construcció: el model d'agrupaments, el model rectangular, el model de recta numèrica i el model combinatori. Segons aquest autor, aquests models permeten representar l'operació des de perspectives complementàries i afavoreixen que l'alumnat estableixi connexions entre diferents significats de la multiplicació.

El model d'agrupaments facilita la comprensió inicial de la multiplicació com a formació de grups iguals. El model rectangular (Figura 1) permet visualitzar-la en files i columnes, la qual cosa resulta útil per comprendre descomposicions i relacions espacials. El model de recta numèrica reforça la idea de salts equidistants, mentre que el model combinatori interpreta la multiplicació com el recompte de totes les possibilitats que es generen en combinar elements de dos conjunts. Castro (1999) considera que aquesta diversificació de representacions contribueix a una comprensió més rica i transferible de l'operació.

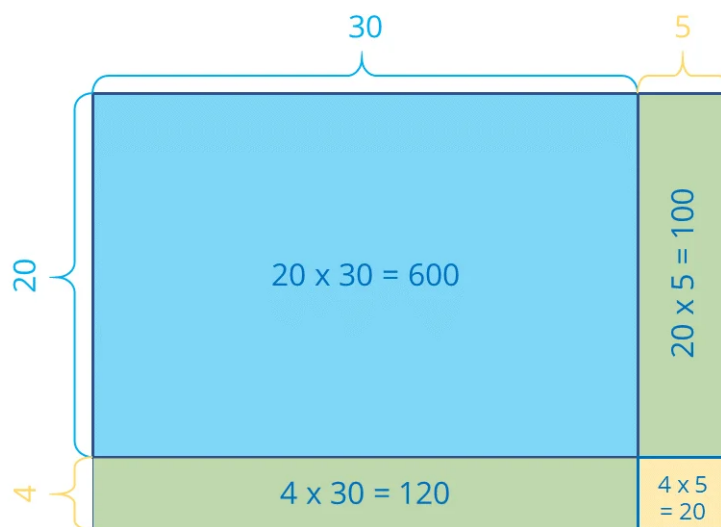


Figura 1: Multiplicació en model rectangular o d'àrea¹. **Font:** Blog Smartick.

¹ Aquest mètode també es coneix, col·loquialment a moltes escoles, com la Tècnica dels Retalls.

A partir d'aquesta base conceptual, les propietats de la multiplicació esdevenen fonamentals per al desenvolupament del càlcul mental. Chamorro (2003) subratlla la rellevància de la propietat commutativa, de l'associativa i de la distributiva, no només com a sabers formals, sinó com a instruments per transformar operacions i fer-les més accessibles des del punt de vista cognitiu. Castro (1999) coincideix a assenyalar que la comprensió d'aquestes propietats afavoreix una activitat matemàtica menys rígida i més flexible.

En conseqüència, moltes estratègies de càlcul mental multiplicatiu es fonamenten directament en aquestes propietats. Segovia i Rico (2011) expliquen que la descomposició de factors, els dobles i meitats, la multiplicació per potències de deu o els procediments vinculats a determinats factors no s'han d'interpretar com a tècniques aïllades, sinó com a recursos basats en la comprensió del sistema decimal i de les propietats de les operacions. D'aquesta manera, el càlcul mental multiplicatiu es configura com un espai privilegiat per al desenvolupament del sentit numèric i de la flexibilitat estratègica (Segovia i Rico, 2011).

Aquests autors remarquen, a més, que l'objectiu didàctic del càlcul mental no és uniformitzar procediments, sinó fomentar la capacitat de l'alumnat per escollir l'estratègia més adequada en funció de les característiques de cada operació. Això implica disposar d'un repertori divers de recursos i, sobretot, de criteris per seleccionar-los. En aquest sentit, la descomposició de nombres, els dobles i meitats o l'ús de factors particulars adquireixen valor no perquè funcionin com a "trucs", sinó perquè permeten pensar les operacions d'una manera més comprensible i eficient (Segovia i Rico, 2011).

Aquest enfocament estratègic té implicacions metodològiques clares. Alsina (2006) defensa que el desenvolupament del pensament matemàtic requereix metodologies que promoguin l'activitat, l'experimentació, la representació i la construcció progressiva del coneixement (Figura 2). De manera semblant, Chamorro (2003) sosté que l'ensenyament de les matemàtiques ha de superar la pràctica repetitiva descontextualitzada i afavorir processos en què l'alumnat compregui, compari i argumenti.



Figura 2: Piràmide de l'educació matemàtica. **Font:** (Alsina, 2006).

Per aquest motiu, l'ensenyament del càlcul mental requereix una intervenció docent explícita i planificada. Segovia i Rico (2011) indiquen que les estratègies no solen emergir espontàniament de manera completa ni homogènia, i que és necessari que el docent modeli procediments, guiï la pràctica i afavoreixi progressivament l'autonomia. Aquesta seqüència (modelatge, pràctica guiada i pràctica autònoma) respon a una concepció de l'aprenentatge en què l'alumnat construeix el coneixement amb suport pedagògic intencional (Segovia i Rico, 2011).

També el joc i la gamificació han estat considerats recursos valuosos en aquest àmbit. Area i González (2015) expliquen que els entorns gamificats poden incrementar la participació, la implicació i la motivació de l'alumnat, especialment quan formen part d'un disseny pedagògic coherent. En el cas del càlcul mental, aquesta aportació és especialment rellevant perquè permet repetir operacions de manera significativa, reduir la pressió associada a l'error i crear contextos oberts per a la verbalització espontània d'estratègies (Area i González, 2015).

L'avaluació, igualment, ha d'estar alineada amb aquesta concepció del càlcul mental. Perrenoud (2009) defensa que l'avaluació ha de contribuir a regular els aprenentatges i no limitar-se a classificar els resultats. Aplicat al camp matemàtic, això implica atendre no sols el nombre d'encerts, sinó també els processos, les estratègies, la capacitat de justificació i l'evolució de l'alumnat. En el cas del càlcul mental, aquesta

perspectiva resulta especialment pertinent, ja que una mateixa resposta correcta pot haver estat assolida a través de procediments diferents, no sempre igualment comprensius o eficients (Perrenoud, 2009).

En aquesta mateixa línia, l'atenció a la diversitat constitueix una exigència ineludible en l'ensenyament del càlcul mental. Socas (2011) assenyala que les bones pràctiques en educació matemàtica han de reconèixer la pluralitat de ritmes, estratègies i formes de representació presents a l'aula. Aquesta consideració és especialment rellevant en el càlcul mental, on diferents alumnes poden resoldre una mateixa operació per camins diferents. Des d'aquesta perspectiva, la flexibilitat pròpia del càlcul mental no sols té valor cognitiu, sinó també inclusiu, ja que permet ajustar les propostes didàctiques a les necessitats i possibilitats de l'alumnat (Socas, 2011).

Les aportacions més recents reforcen que l'atenció a la diversitat en matemàtiques no s'ha d'entendre com una adaptació puntual o posterior, sinó com un principi estructural del disseny didàctic. Calvo et al. (2021) defensa que l'educació matemàtica ha d'arribar a tota la ciutadania i que l'excel·lència educativa exigeix equitat, inclusió i expectatives altes per a tot l'alumnat. Més recentment, Espina et al. (2024) subratllen la importància de la detecció precoç de dificultats específiques d'aprenentatge matemàtic en educació primària i posen de manifest que les creences del professorat poden afavorir o dificultar una resposta ajustada en aquesta àrea.

3. Marc metodològic o investigació

El present estudi s'emmarca en un disseny d'investigació de caràcter aplicat, orientat a analitzar l'impacte d'una intervenció educativa específica sobre el rendiment en càlcul mental de multiplicacions de l'alumnat de 6è de primària. En coherència amb la naturalesa de la pregunta d'investigació i amb la hipòtesi formulada, el treball adopta un enfocament estructurat a partir de la definició explícita de variables, la comparació entre grups i la mesura objectiva dels resultats obtinguts.

Variables de la investigació

La **variable independent** de l'estudi és l'aplicació d'un programa de reforç en càlcul mental de multiplicacions, implementat mitjançant sessions específiques centrades en l'ensenyament explícit d'estratègies. En aquest sentit, es distingeixen dos grups:

- **Grup experimental (6è A):** rep les sessions de reforç.
- **Grup control (6è B):** no rep aquesta intervenció específica.

Les **variables dependents** són aquells indicadors mesurables que permeten valorar l'efecte de la intervenció. Concretament, es consideren:

- Nombre d'operacions encertades a la prova (rang 0 – 24).
- Nombre d'operacions errades (rang 0 – 24).
- Nombre de respostes en blanc (rang 0 – 24).
- Temps emprat per completar la prova, amb un límit màxim establert (25').
- Millora entre la prova inicial i la prova final, mesurada a partir de:
 - L'increment del nombre d'encerts.
 - La reducció del nombre d'errors.
 - La disminució de respostes en blanc.
 - La reducció del temps necessari per finalitzar la prova.

A banda, es contemplen diverses **variables de control**, amb la finalitat de garantir la comparabilitat entre els grups i reforçar la validesa interna de la investigació. Entre aquestes, destaquen:

- Edat de l'alumnat (tots cursen 6è de primària i tenen entre 11 – 12 anys).
- Tipologia de la prova (mateixa estructura i format en les proves).
- Temps màxim disponible per a la seva realització.
- Condicions d'aplicació (mateix espai, instruccions i materials).
- Metodologia docent general, en el marc d'un mateix centre educatiu i sota un currículum compartit.

Paradigma de la investigació

La recerca s'inscriu dins d'un **paradigma positivista i seguint una metodologia mixta**, atès que parteix de variables clarament definides i operativitzades, susceptibles de ser mesurades objectivament. L'estudi formula una hipòtesi verificable empíricament i analitza l'efecte d'una intervenció educativa concreta a partir de dades quantitatives i qualitatives.

Així mateix, el disseny incorpora una comparació entre grup experimental i grup control, amb l'objectiu de determinar si les diferències observades en els resultats poden atribuir-se a l'aplicació del programa de reforç. L'ús d'indicadors quantificables (encerts, errors, respostes en blanc i temps) permet establir relacions causals plausibles entre la intervenció i els canvis detectats en el rendiment de l'alumnat.

En conseqüència, el marc metodològic adoptat respon a una lògica empírico-analítica, orientada a mesurar, contrastar i interpretar l'impacte d'una proposta didàctica concreta en el desenvolupament del càlcul mental de multiplicacions.

3.1. Pregunta d'investigació

A partir de les variables i del paradigma, es formula la pregunta central que orienta la present investigació. Aquesta s'articula entorn de la possible incidència d'una intervenció didàctica específica sobre el desenvolupament del càlcul mental de multiplicacions en l'alumnat de Cicle Superior. En aquest sentit, la pregunta d'investigació que guia el treball és la següent:

La introducció i l'ensenyament explícit d'estratègies de càlcul mental de multiplicacions a l'alumnat de 6è de primària contribueix a millorar els seus resultats acadèmics en aquest àmbit?

Aquesta qüestió integra dues dimensions complementàries. D'una banda, l'aspecte quantitatiu, vinculat a la millora dels resultats obtinguts en proves de càlcul mental. De l'altra, la dimensió qualitativa, relacionada amb la capacitat de l'alumnat per comprendre, justificar i verbalitzar els procediments emprats. Per tant, la recerca no es centra únicament en l'agilitat operativa, sinó també en la consolidació d'un coneixement matemàtic més profund, flexible i raonat.

3.2. Hipòtesi

A partir de la pregunta d'investigació formulada i de la problemàtica detectada tant en la revisió teòrica com en l'observació directa a l'aula, es planteja una hipòtesi general que orienta el desenvolupament de la intervenció i l'anàlisi posterior.

La hipòtesi general de la investigació és la següent:

L'alumnat disminuirà el nombre d'errors en el càlcul mental de multiplicacions després d'haver adquirit i practicat diverses estratègies específiques.

Aquesta hipòtesi parteix del supòsit que l'ensenyament explícit d'estratègies com la descomposició de factors, el doblament, l'ús de la propietat distributiva o l'aprofitament de patrons numèrics afavoreix una comprensió més profunda del funcionament de la multiplicació.

3.3. Objectius generals i específics

En coherència amb la pregunta d'investigació i la hipòtesi formulada, es defineixen els objectius que orienten el desenvolupament i l'anàlisi de la present recerca. Aquests objectius permeten concretar les finalitats de l'estudi i delimitar-ne l'abast en termes analítics i interpretatius.

Objectiu general

L'objectiu general d'aquest treball és:

1. Analitzar si l'alumnat de 6è de primària millora els seus resultats acadèmics després de ser dotats d'un conjunt divers d'estratègies de càlcul mental de multiplicacions.

Aquest objectiu integra una doble dimensió. D'una banda, la millora en el rendiment mesurable mitjançant proves objectives de càlcul mental; de l'altra, l'aprofundiment en la comprensió del significat i el funcionament de la multiplicació com a operació aritmètica, així com la seva aplicació en contextos diversos.

Objectius específics

Es plantegen els següents objectius específics:

1.1. Analitzar les possibles diferències en els resultats obtinguts entre nois i noies, amb la finalitat de detectar si existeixen variacions significatives en el rendiment en càlcul mental de multiplicacions en funció del gènere.

1.2. Examinar la incidència de les dificultats d'aprenentatge en el rendiment matemàtic, i de manera específica en el càlcul mental de multiplicacions, per tal de determinar si aquestes condicionen el progrés i la millora després de la intervenció.

1.3. Determinar si la intervenció didàctica contribueix a reduir el temps emprat per l'alumnat en la resolució de la prova de càlcul mental de multiplicacions, com a indicador d'una major fluïdesa i agilitat operativa.

3.4. Disseny d'investigació

La investigació s'emmarca, principalment, dins una **metodologia quantitativa**, atès que es basa en la recollida i l'anàlisi de dades numèriques objectives derivades de proves estandarditzades de càlcul mental. Es centra en indicadors mesurables que permeten comparar el rendiment abans i després de la intervenció.

A més a més, la investigació també s'inscriu dins una **metodologia qualitativa**. Aquesta es concreta en la realització d'una entrevista posterior a la tutora de 6è A, duta a terme dos mesos després de la intervenció didàctica, així com en la valoració crítica de les seves respostes. Aquest instrument complementa les dades quantitatives i permet aprofundir en aspectes més difícils de mesurar numèricament, com ara la percepció sobre la millora de l'agilitat, la seguretat, el raonament matemàtic, la motivació de l'alumnat o la transferència de les estratègies treballades a altres situacions d'aula.

Concretament, s'aplica un **model d'avaluació pretest–posttest**, consistent en l'administració d'una prova inicial (pretest) per determinar el nivell de partida de l'alumnat i d'una prova final (posttest) per mesurar l'evolució experimentada. Aquesta estructura permet analitzar la millora intra-grup (comparació entre prova inicial i final dins del mateix grup) i inter-grup (comparació entre grup experimental i grup control), amb l'objectiu de determinar l'efecte atribuïble a la intervenció didàctica implementada.

Aquest disseny proporciona un marc sistemàtic i coherent per examinar l'impacte del programa de reforç en càlcul mental de multiplicacions, mantenint l'equilibri entre el rigor metodològic i la viabilitat pràctica pròpia del context escolar.

3.4.1. Mostra

L'estudi adopta un **disseny quasi-experimental amb grup control i grup experimental, sense assignació aleatòria dels participants**. Aquesta tipologia resulta adequada en contextos educatius reals, on no és possible reorganitzar l'alumnat de manera aleatòria per motius organitzatius i pedagògics.

La població objecte d'estudi està constituïda per l'alumnat de 6è de primària d'un mateix centre educatiu, integrat per dues línies paral·leles. En aquest context, la mostra

total inicial està formada per 50 alumnes, distribuïts equitativament en dos grups naturals ja establerts per l'organització del centre:

- **6è A (25 alumnes)**, designat com a **grup experimental**, en el qual s'implementa el programa específic de reforç en càlcul mental de multiplicacions.
- **6è B (25 alumnes)**, que actua com a **grup control**, sense rebre la intervenció durant la primera fase de la investigació.

Tanmateix, del conjunt inicial de 50 alumnes, **6 no han estat inclosos en l'anàlisi estadística final** (4 corresponents al grup de 6è A i 2 al grup de 6è B). Aquesta decisió respon al fet que aquests alumnes no disposaven dels coneixements previs bàsics relacionats amb el concepte de multiplicació, element imprescindible per poder abordar el càlcul mental multiplicatiu amb garanties mínimes de comprensió. En conseqüència, la seva participació en les proves no resultava comparable amb la de la resta del grup, ja que el focus de la investigació no era l'adquisició inicial del concepte de multiplicació, sinó la millora del càlcul mental a partir d'estratègies específiques.

Pel que fa a la composició de la mostra, el grup de 6è A està integrat per 9 nens i 12 nenes, mentre que el grup de 6è B està format per 12 nens i 11 nenes. Així mateix, en relació amb la presència d'alumnat amb diversitat², es constata que el grup de 6è A compta amb 4 alumnes, mentre que al grup de 6è B aquesta xifra ascendeix a 6 alumnes.

D'aquesta manera, la **mostra efectiva analitzada** queda configurada per **44 alumnes**, mantenint-se la distribució entre grup experimental i grup control, i garantint que tots els participants inclosos disposen d'un nivell competencial previ adequat per valorar l'impacte real de la intervenció didàctica.

² S'ha considerat alumnat amb diversitat aquell/a amb alguna dificultat d'aprenentatge, Trastorn de l'Espectre Autista (TEA), Trastorn d'Atenció amb o sense Hiperactivitat (TDA o TDAH) i alumnat nouvingut.

Després de la intervenció, es va optar per no aplicar immediatament la prova final, i deixar transcórrer un període de temps suficient que permetés valorar si els aprenentatges assolits havien estat realment interioritzats. Per aquest motiu, la prova final es va realitzar durant la quarta setmana del mes de gener i també va requerir aproximadament 6 hores per a la seva administració. El fet d'esperar set setmanes després de la intervenció didàctica responia a la intenció de comprovar si l'alumnat de 6è A mantenia les estratègies apreses més enllà del moment immediat d'ensenyament, i si aquestes havien passat a formar part del seu repertori habitual de càlcul mental.

Cal assenyalar que totes les sessions desenvolupades al llarg del procés investigador es troben recollides seguint el model oficial de Situació d'Aprenentatge a l'Educació Bàsica de la Generalitat de Catalunya, i es poden consultar de manera detallada a l'**Annex 1**. Aquest annex inclou la seqüència de les activitats, la seva temporització específica, els recursos emprats, la forma d'agrupament de l'alumnat i els criteris d'avaluació associats a cada fase del procés. Per tant, constitueix el marc de referència pedagògic i organitzatiu que sosté tota la intervenció i permet comprendre amb més precisió la planificació de la investigació.

D'altra banda, convé destacar que, tant després de la prova inicial com de la prova final, es va reservar la setmana següent per corregir les proves i retornar-les a l'alumnat. Aquesta devolució no es va limitar a comunicar una qualificació numèrica, sinó que va tenir també una clara funció formativa. L'alumnat va poder veure la nota obtinguda, revisar els errors comesos i prendre consciència de les dificultats detectades, amb l'objectiu d'aprendre dels propis errors i comprendre millor quins aspectes calia reforçar. Aquesta decisió s'alinea amb una concepció de l'avaluació entesa no únicament com a instrument de mesura, sinó també com a eina reguladora del procés d'aprenentatge.

Finalment, la temporització de la investigació es va completar amb una acció de seguiment qualitatiu posterior. Concretament, dos mesos després de la prova final, es va realitzar una entrevista amb la tutora de 6è A amb la finalitat de conèixer la percepció docent sobre l'evolució de l'alumnat en el càlcul mental i, per tant, poder triangularitzar i corroborar els resultats a llarg termini.

3.4.3. Instruments de recollida de dades

Per tal de donar resposta a la pregunta d'investigació i contrastar la hipòtesi plantejada, ha estat necessari disposar d'instruments que permetessin recollir informació objectiva, comparable i útil per a l'anàlisi posterior. En coherència amb el paradigma positivista i amb el disseny quasi-experimental adoptat, la recollida de dades s'ha basat principalment en instruments de caràcter quantitatiu, complementats amb una eina de caire qualitatiu orientada a enriquir la interpretació dels resultats.

El primer i principal instrument de recollida de dades ha estat la **prova de càlcul mental**, administrada en dos moments diferenciats del procés: a l'inici de la investigació, com a prova diagnòstica, i al final, com a prova de comprovació d'adquisició dels coneixements i comparació dels resultats. Aquesta prova estava formada per 24 operacions de multiplicacions (**Annex 2**), tot i que en alguns casos concrets i per motius d'adaptació curricular es va utilitzar proves de sumes (**Annex 3**) per a l'alumnat que no disposava dels coneixements previs necessaris sobre la multiplicació. En cada aplicació de la prova es van registrar quatre indicadors bàsics: el nombre d'encerts, el nombre d'errors, el nombre de respostes en blanc i el temps total emprat per completar-la.

La construcció d'aquesta prova no va ser aleatòria ni improvisada, sinó que les 24 operacions van ser seleccionades amb la intenció que l'alumnat hagués de mobilitzar estratègies de càlcul diverses, i no únicament un únic procediment repetitiu. Així, la prova es va dissenyar perquè permetés observar si els alumnes recorrien a recursos com el doblament, la descomposició de factors, l'ús de la propietat distributiva, les multiplicacions per 10 o per 5, entre d'altres. D'aquesta manera, més enllà de mesurar únicament un resultat final correcte o incorrecte, la prova permetia inferir quins tipus d'operacions generaven més dificultats, quines estratègies semblaven més accessibles per a l'alumnat i quines mancances apareixien amb més freqüència.

Un altre aspecte destacable d'aquest instrument és que la prova inicial i la prova final mantenien la mateixa lògica de funcionament, és a dir, eren idèntiques, fet que feia possible una comparació directa dels resultats abans i després de la intervenció. Aquesta comparabilitat era indispensable per poder valorar la millora en termes d'increment d'encerts, reducció d'errors, disminució de respostes en blanc i reducció del temps

d'execució. Per tant, la prova de càlcul mental es configura com l'instrument central de la investigació, atès que és el que permet recollir les dades principals sobre les quals es fonamenta tota l'anàlisi quantitativa posterior.

El segon instrument utilitzat ha estat un **full de registre elaborat en Excel**, que ha tingut una funció organitzativa i analítica fonamental. Aquest document ha servit per introduir de manera sistemàtica totes les dades obtingudes a les proves inicial i final de cada alumne. A partir d'aquest registre (**Annex 4**), ha estat possible ordenar la informació, classificar-la segons diferents variables i realitzar una anàlisi estadística bàsica dels resultats. Entre altres aspectes, aquest full ha permès calcular la mitjana d'encerts de cada grup, comparar els resultats entre 6è A i 6è B, observar les diferències entre nois i noies, i analitzar l'evolució individual i col·lectiva entre el pretest i el posttest.

L'ús de l'*Excel* ha aportat rigor al tractament de les dades, ja que ha facilitat una lectura sistemàtica i objectivable dels resultats. Així mateix, ha permès representar de manera clara les diferències i tendències observades, especialment pel que fa a la comparació entre grup experimental i grup control, així com a l'estudi d'algunes variables específiques plantejades als objectius del treball. Més enllà de ser una simple eina de registre, ha actuat com a suport per a la construcció de taules, gràfics i indicadors sintètics que posteriorment han facilitat la interpretació dels resultats i la redacció de les conclusions. En aquest sentit, es tracta d'un instrument tècnic imprescindible dins una investigació quantitativa com la present, ja que permet transformar dades brutes en informació significativa i analitzable.

Per últim, s'ha realitzat una **entrevista a la tutora de 6è A**. Des d'un punt de vista crític, les aportacions rebudes tenen un valor rellevant perquè procedeixen d'una observadora directa i continuada del grup, que coneix l'alumnat més enllà del context puntual de la investigació i que pot apreciar canvis sostinguts en el temps. Això dona consistència qualitativa als resultats i aporta una mirada complementària a les dades quantitatives de les proves.

3.4.4. Desenvolupament de la investigació

El primer pas del procés investigador va ser l'administració de la prova inicial o pretest als dos grups de 6è, és a dir, tant a 6è A com a 6è B. Aquesta fase es va dur a terme durant la tercera setmana del mes de novembre, aprofitant hores lectives i alguns espais d'esbarjo, amb l'objectiu de trobar franges temporals que permetessin realitzar les proves amb calma i sense alterar excessivament el funcionament ordinari del centre. La seva administració va requerir d'aproximadament sis hores, ja que es va optar per una organització en petits grups de cinc o sis alumnes, decisió que responia tant a criteris logístics com pedagògics. Aquesta distribució reduïda facilitava un millor control de l'espai, permetia donar les instruccions de manera més clara i afavoria un ambient de treball més serè i concentrat.

Pel que fa als recursos emprats en aquesta primera fase, es van utilitzar les proves de càlcul mental preparades prèviament, el full d'instruccions (**Annex 5**) on s'especificava el temps que tenien per fer la prova, el material que podien utilitzar, i algunes petites normes de conducta, el cronòmetre, així com estris d'escriptura bàsics. En aquell primer moment es va permetre l'ús de llapis, goma i bolígraf, ja que encara no s'havia detectat cap incidència significativa vinculada al material. Paral·lelament, per a un determinat alumne, es va recórrer també a un targeter amb les operacions ampliades (**Annex 6**), pensat per facilitar l'accessibilitat visual i l'ajust a necessitats concretes. Aquesta decisió connectava amb la voluntat que la recollida de dades fos el màxim de rigorosa possible, però alhora respectuosa amb la diversitat real de l'aula. Així mateix, la prova de sumes destinada a l'alumnat que no disposava dels coneixements previs mínims de la multiplicació es va administrar de manera conjunta als sis alumnes exclosos de la mostra analítica (quatre de 6è A i dos de 6è B), per tal d'evitar que es sentissin assenyalats o exclosos. Aquesta decisió, lluny de ser només organitzativa, responia a un criteri clarament inclusiu: es pretenia preservar la seva participació dins el procés general d'avaluació i evitar situacions que poguessin generar incomoditat, estigmatització o percepció de diferència respecte al grup.

L'aplicació del pretest va permetre, a més de recollir dades, observar diverses actituds i comportaments de l'alumnat davant una tasca de càlcul mental exigent. En termes generals, es va constatar que una part significativa dels alumnes mostrava dubtes inicials davant operacions que, teòricament, haurien d'estar força consolidades al final de

l'etapa. També es va observar que molts alumnes cercaven seguretat abans de respondre, sovint amb expressions orals breus que evidenciaven incertesa, necessitat de comprovació o manca de confiança en el propi raonament. Aquesta primera presa de contacte va confirmar que el càlcul mental no estava plenament automatitzat ni comprès de manera flexible per una part rellevant de l'alumnat. Igualment, es va poder percebre que alguns alumnes resolien certes operacions amb rapidesa aparent. Aquesta observació inicial va reforçar la necessitat d'una intervenció que no es limités a "fer practicar", sinó que proporcionés instruments concrets per pensar les multiplicacions de manera més estructurada.

Un cop finalitzada aquesta primera fase, es va procedir a la correcció de les proves i a la introducció sistemàtica de les dades en un full de registre. Aquest moment va constituir una etapa metodològicament decisiva, ja que va permetre transformar la informació recollida en indicadors comparables i útils per a la presa de decisions pedagògiques.

A partir d'aquesta sistematització inicial es va dur a terme una anàlisi comparativa diagnòstica entre els dos grups. Aquesta anàlisi va ser la base sobre la qual es va prendre una de les decisions metodològiques més rellevants de la recerca: la de realitzar la intervenció didàctica de reforç amb el grup de 6è A. Aquesta decisió no va ser arbitrària, sinó que es va fonamentar en el fet que aquest grup presentava un nivell inicial més baix que 6è B. En altres paraules, la intervenció es va orientar allà on semblava més necessària des d'un punt de vista pedagògic, amb la voluntat de comprovar si un programa breu però específic podia contribuir a compensar les mancances detectades.

Aquesta fase d'anàlisi inicial també va permetre identificar una incidència no prevista en relació amb les condicions d'aplicació de la prova. Durant la correcció del pretest es va detectar que alguns alumnes havien aprofitat el fet de disposar de llapis i goma per anotar xifres, càlculs parcials o assajos de resolució a la mateixa fulla o a la taula, i posteriorment esborrar-los per no deixar rastre visible del procediment utilitzat. Aquesta pràctica contradeia les instruccions donades prèviament, en les quals s'havia remarcat que no es podia apuntar cap xifra que no fos estrictament la resposta final. Més enllà de la infracció puntual de la consigna, aquesta situació posava en qüestió la fiabilitat

de la prova com a instrument de càlcul mental. Per aquest motiu, es va decidir que a la prova final quedaria eliminada l'opció d'utilitzar llapis i goma, i que únicament es permetria l'ús de bolígraf. Aquesta modificació metodològica exemplifica com el procés investigador va ser també un procés d'ajust progressiu, en què l'observació directa de la pràctica permetia corregir aspectes per reforçar la validesa interna de l'estudi.

Superada la fase diagnòstica, es va iniciar l'aplicació del programa de reforç amb el grup de 6è A, configurat com a grup experimental. La intervenció va consistir en quatre sessions d'una hora, desenvolupades en el marc de la segona setmana de desembre, principalment en hores de Matemàtiques i en una sessió de l'àrea de Robòtica, tal com ja s'ha explicat en la temporització general. La finalitat d'aquestes sessions no era únicament augmentar la rapidesa de resposta, sinó oferir a l'alumnat un repertori d'estratègies diverses per comprendre millor el funcionament de la multiplicació i afrontar-la amb més flexibilitat.

La primera sessió teòrica va tenir un paper clarament introductori i estructurador. En un primer moment, es va explicar a l'alumnat en què consistirien les sessions i per què es dedicarien específicament al càlcul mental de multiplicacions. Aquesta contextualització inicial era important per legitimar pedagògicament la intervenció davant dels alumnes i donar sentit al treball que es proposava. A continuació, es va fer un repàs breu de les taules de multiplicar de l'1 al 12, no amb voluntat memorística, sinó com a punt de partida comú. Per reforçar aquest recordatori i garantir que l'alumnat disposés de suports accessibles, es va repartir una tauleta multiplicativa plastificada a cada alumne (**Annex 7**), i a aquells que mostraven més inseguretats amb determinats productes se'ls va facilitar també una taula de Pitàgores amb les multiplicacions de l'1 al 10 (**Annex 8**). A més, es van deixar a l'aula targeters amb multiplicacions del 0 al 12 (**Annex 9.1**), de manera que qualsevol alumne pogués consultar-los puntualment. En el cas d'un alumne amb TDAH, se li va entregar un quadre sensorial *PopIt* amb les multiplicacions (**Annex 9.2**), amb l'objectiu de reforçar l'aprenentatge a partir d'un material manipulatiu més lúdic.

Després d'aquesta introducció, es van treballar els punts de color verd, marcats a la part de sota a la dreta, de la presentació digital amb les estratègies de càlcul mental (**Annex 10**). La classe es va desenvolupar seguint una dinàmica expositiva-interactiva: cada estratègia era presentada, explicada, exemplificada i, immediatament després, posada a prova amb participació activa de l'alumnat. No es tractava, per tant, d'una exposició magistral tancada, sinó d'un modelatge progressiu en què les preguntes, les comprovacions i les petites verbalitzacions dels alumnes formaven part central del procés. L'alumnat anava copiant la teoria i alguns exemples a la llibreta, la qual cosa afavoria una certa sedimentació de les idees treballades. Com a tancament de la sessió, es van utilitzar daus de 20 cares (**Annex 9.3**) perquè fossin els mateixos alumnes qui generessin noves multiplicacions i intentessin resoldre-les amb les estratègies acabades d'aprendre.

Des d'un punt de vista qualitatiu, aquesta primera sessió va ser especialment rellevant perquè va permetre constatar un canvi en la disposició de l'alumnat davant les multiplicacions. Molts alumnes, que inicialment tendien a entendre el càlcul mental com una prova d'immediatesa o de memòria, van començar a percebre que "pensar" una multiplicació podia ser tan legítim com recordar-la. En aquest sentit, l'ambient de l'aula va evolucionar cap a una actitud més exploratòria i menys rígida. Quan es mostraven diferents camins per arribar a un mateix resultat, alguns alumnes verbalitzaven sorpresa en descobrir que una operació que els semblava difícil podia simplificar-se descomponent nombres o aprofitant relacions conegudes. Aquest tipus de reacció, encara que no constitueixi una dada quantitativa, és metodològicament significativa perquè revela una modificació en la manera com l'alumnat interpreta la tasca matemàtica.

La segona sessió es va iniciar amb un breu repàs del contingut treballat anteriorment, amb la finalitat de reconnectar idees i verificar quines estratègies s'havien començat a interioritzar. Posteriorment, es van desenvolupar els punts de color taronja de la presentació, mantenint la mateixa lògica de treball: explicació progressiva, exemplificació, participació oral de l'alumnat i recollida escrita dels aspectes més rellevants. En aquesta fase intermèdia de la intervenció es va observar que alguns alumnes començaven a verbalitzar les estratègies amb més naturalitat. Ja no es limitaven tant a dir el resultat, sinó que en alguns casos afegien espontàniament expressions del tipus "he fet el doble", "ho he separat" o "he multiplicat primer per deu". Encara que aquestes verbalitzacions fossin senzilles, indicaven un avanç important: les estratègies començaven a tenir nom, estructura i consciència per part de qui les utilitzava. També es

va poder veure que l'ús d'exemples progressius i de preguntes guiades ajudava especialment l'alumnat amb més inseguretats inicials, ja que els oferia una estructura estable per pensar abans de respondre.

La tercera sessió va seguir una dinàmica similar, centrant-se en els punts de color groc de la presentació. Igual que en les anteriors, es va començar amb un repàs inicial i després es van introduir noves estratègies o aprofundiments sobre les ja treballades. A nivell metodològic, aquesta sessió va tenir una funció de consolidació: les primeres idees ja havien estat presentades, i ara es tractava d'ampliar-ne l'ús, reforçar la comprensió i afavorir la transferència a operacions diferents. L'alumnat mostrava, en general, una actitud favorable cap a les activitats i una participació notable. Això no significa que totes les dificultats desapareguessin, però sí que la metodologia utilitzada va aconseguir generar una implicació real del grup. Des d'una perspectiva docent, aquesta bona disposició va permetre dedicar més temps a la comprensió i menys a la gestió disciplinària, fet que probablement va contribuir a l'efectivitat global de la proposta.

La quarta i última sessió de la intervenció es va plantejar amb un caràcter més lúdic-pràctic, orientat a la síntesi i consolidació dels aprenentatges. Després d'un breu repàs general de totes les estratègies treballades a la pissarra, es van realitzar els jocs *Froggy Jumps* i *Memory* (enllaços accessibles a la presentació de les estratègies), pensats per recordar i aplicar els continguts en un context més lúdic i menys formal. A banda, i a petició del mateix alumnat, es van tornar a utilitzar els daus de 20 cares per generar noves multiplicacions, que els alumnes resolien de manera autònoma, un rere l'altre. Finalment, els últims minuts de la sessió es van aprofitar per fer una ronda ràpida d'operacions amb ajuda d'un full prèviament preparat (**Annex 11**).

La valoració global d'aquestes quatre sessions és clarament positiva. Des del punt de vista metodològic, la combinació d'explicacions guiades, participació activa, suports visuals i manipulatius i una fase final de gamificació va resultar adequada per al perfil del grup i per als objectius plantejats. L'alumnat no només va acceptar bé la proposta, sinó que la va viure amb interès i implicació. Diverses reaccions espontànies, peticions de repetir algunes dinàmiques o comentaris de satisfacció en poder resoldre operacions que abans generaven bloqueig suggereixen que la intervenció va ser percebuda com útil i motivadora.

Després d'un període de set setmanes de les sessions de reforç, es va procedir a la realització de la prova final o posttest, durant la quarta setmana de gener. Igual que en la prova inicial, aquesta fase va ocupar aproximadament sis hores i es va organitzar en petits grups de 4-5 alumnes. La decisió d'esperar diverses setmanes abans d'administrar la prova final tenia una finalitat clara: comprovar si les estratègies treballades havien estat realment assimilades i si es mantenien en el temps més enllà del record immediat de les sessions.

Pel que fa al material utilitzat en aquesta segona administració, es va recórrer a la mateixa prova de càlcul, al full d'instruccions, al cronòmetre i exclusivament al bolígraf per escriure, suprimint definitivament el llapis i la goma a partir de la incidència detectada al pretest. A més, els alumnes que en el pretest havien realitzat la prova de sumes perquè encara no disposaven del concepte de multiplicació prou consolidat, en aquesta ocasió van fer la prova de multiplicacions, però de manera escrita. Aquesta decisió es va prendre perquè en la prova de sumes inicial havien obtingut resultats pràcticament perfectes i, per tant, ja no tenia sentit repetir un instrument massa fàcil per al seu nivell actual. Tanmateix, aquests alumnes van continuar sense ser incorporats a l'anàlisi de la intervenció, ja que el focus de l'estudi seguia sent el càlcul mental en alumnat que ja posseïa la base conceptual necessària.

Un cop administrada la prova, es va repetir el mateix procediment de correcció i introducció de dades a l'*Excel*. Aquesta vegada, a més del registre individual dels resultats, es van elaborar taules i gràfics que permetien visualitzar l'evolució dels grups, la comparació entre la situació inicial i final, i altres variables d'interès per a la recerca. Als annexos del TFG s'inclouen específicament gràfics de la prova inicial, de la prova final i de la comparativa inicial-final, la qual cosa evidencia que aquesta fase de sistematització de dades formava una part central del desenvolupament investigador. Metodològicament, aquest moment és important perquè tanca el cicle quantitatiu de la intervenció: de la detecció inicial de necessitats es passa a la intervenció, i d'aquesta a la comprovació posterior mitjançant dades organitzades i comparables.

A la setmana següent de la prova final, un cop corregides les activitats, es van retornar les proves a l'alumnat. Des d'una perspectiva didàctica, aquest moment de devolució és especialment valuós perquè permet reconnectar l'avaluació amb la regulació dels aprenentatges i amb la presa de consciència per part de l'alumnat.

Finalment, el desenvolupament de la investigació es va completar amb una entrevista posterior a la tutora de 6è A (**Annex 12**), realitzada dos mesos després de la prova final, amb l'objectiu de conèixer la seva percepció sobre l'evolució de l'alumnat i sobre la utilitat real de les sessions teòric-pràctiques desenvolupades.

Aquesta entrevista té una funció especialment rellevant dins el desenvolupament de la investigació, perquè permet sortir del marc estricte de la prova i situar la intervenció en la continuïtat real de l'aula. Les proves aporten informació quantitativa objectivable; la tutora, en canvi, aporta una mirada sostinguda en el temps, contextualitzada i pedagògicament experta. El fet que identifiqui transferència, millora en la seguretat i bona recepció per part del grup aporta consistència a la idea que la intervenció no va ser percebuda com un episodi puntual, sinó com una experiència útil dins el procés ordinari d'aprenentatge matemàtic.

4. Resultats

En aquest apartat es presenten i s'analitzen els principals resultats obtinguts al llarg del procés d'investigació, amb l'objectiu de valorar l'evolució de l'alumnat i l'impacte de la intervenció didàctica implementada.

4.1. Anàlisi de la prova inicial

En primer lloc, pel que fa al grup de 6è A, el gràfic de resultats inicials (**Figura 4**) mostra una situació clarament heterogènia. La mitjana de respostes correctes es situa en 13,9 sobre 24, dada que reflecteix un nivell inicial intermedi, però encara insuficient per considerar plenament consolidat el càlcul mental de multiplicacions. Tot i que alguns alumnes obtenen registres elevats, amb resultats que superen les 20 respostes correctes, també n'hi ha diversos que presenten puntuacions força més baixes, fins i tot molt per sota de la mitjana del grup. Aquesta dispersió evidencia que el nivell competencial de 6è A no és homogeni i que dins del mateix grup conviuen alumnes amb un domini relativament sòlid de l'àmbit amb altres que encara presenten dificultats significatives.

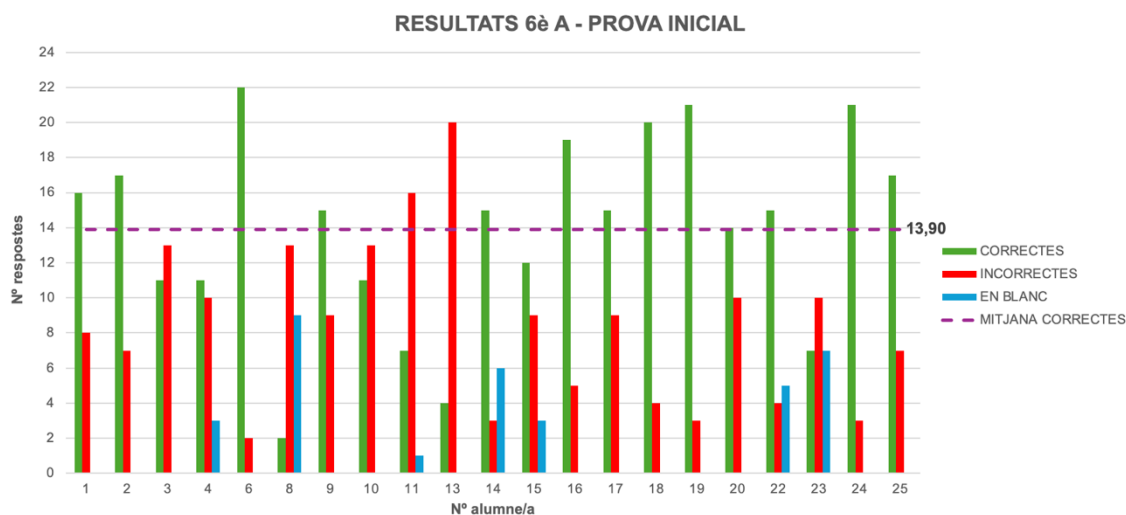


Figura 4: Gràfic de barres dels resultats de 6è A en la prova inicial. **Font:** pròpia.

Aquesta heterogeneïtat també es reflecteix en el nombre de respostes incorrectes i de respostes en blanc. En alguns alumnes, el volum d'errors és notablement elevat, i en d'altres es detecta una presència important de blancs, fet que pot interpretar-se com un indicador de bloqueig, d'inseguretat o de manca d'estratègies eficients per afrontar

determinades operacions. Aquest aspecte és especialment rellevant, ja que en una prova de càlcul mental les respostes en blanc no només denoten desconeixement, sinó també absència de recursos per intentar una resolució, fet que connecta directament amb la problemàtica plantejada en el treball.

Pel que fa a la temporització de 6è A (**Figura 5**), el gràfic mostra una mitjana de 19 minuts i 42 segons (o bé, 19,7 min), una xifra elevada si es considera el total permès de 25 minuts. A més, diversos alumnes s'aproximen a aquest temps màxim disponible, i alguns arriben fins al límit establert. Aquest resultat suggereix que una part important del grup necessita un temps considerable per completar la prova, la qual cosa és coherent amb la idea que aquests sabers encara no es troben prou interioritzats ni automatitzats. Paral·lelament, només alguns alumnes resolen la prova en temps sensiblement inferiors a la mitjana, fet que confirma, una vegada més, la forta variabilitat interna del grup.

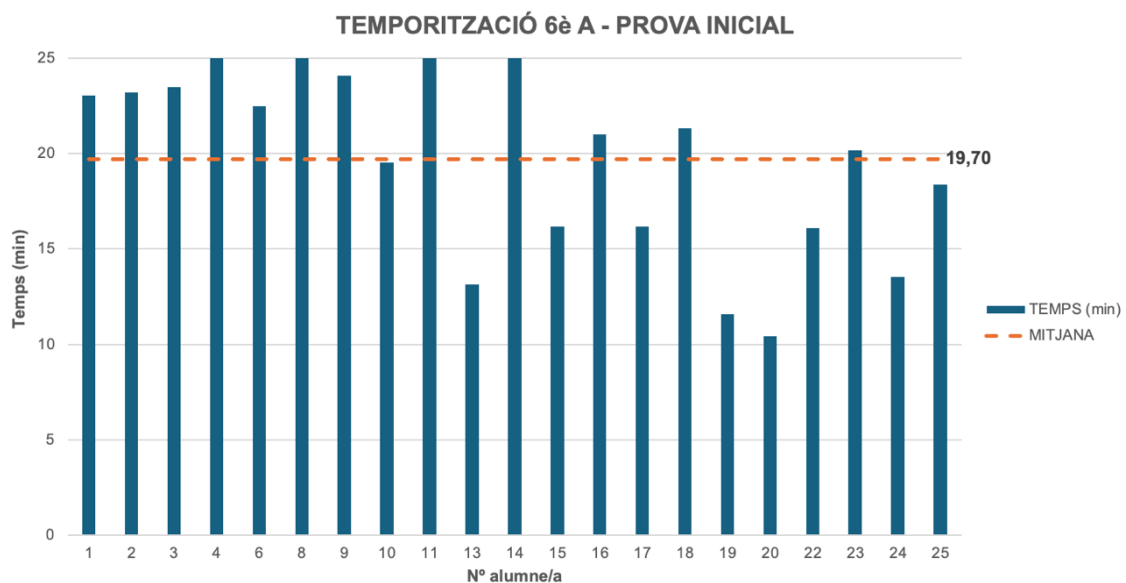


Figura 5: Gràfic de barres de la temporització de 6è A en la prova inicial. **Font:** pròpia.

Si s'analitza ara el grup de 6è B, els gràfics mostren una situació inicial globalment més favorable. Com es pot observar en la **Figura 6**, la mitjana de respostes correctes és de 16,91, clarament superior a la de 6è A. Aquesta diferència inicial és important, ja que posa de manifest que, abans de qualsevol intervenció, l'alumnat de 6è B partia d'un nivell

general més alt en el càlcul mental de multiplicacions. Encara que el grup també presenta una certa diversitat interna, el nombre d'alumnes amb puntuacions elevades és més gran i la presència de registres baixos és menys accentuada que a 6è A.

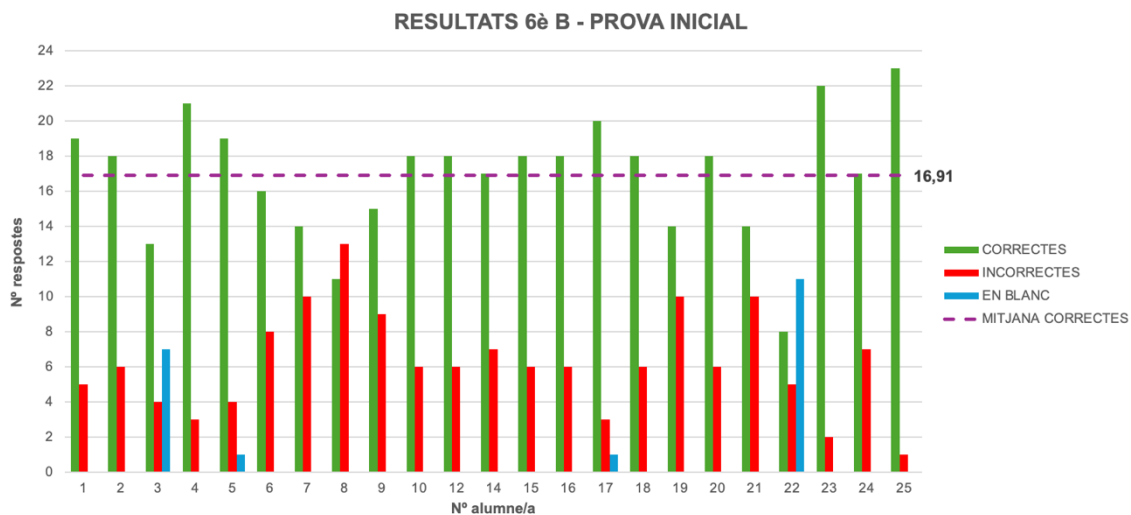


Figura 6: Gràfic de barres dels resultats de 6è B en la prova inicial. **Font:** pròpia.

Pel que fa al nombre d'errors i de blancs, la situació de 6è B és igualment més favorable en termes generals. Encara que hi ha alguns casos puntuals amb resultats més baixos o amb presència notable de respostes en blanc, la tendència global mostra un millor equilibri entre encerts i dificultats. Aquesta realitat permet interpretar que una part més àmplia de l'alumnat de 6è B ja disposava, d'entrada, d'un repertori d'estratègies o d'una base numèrica més sòlida per resoldre operacions multiplicatives mentalment.

Aquesta lectura es veu reforçada pel gràfic de temporització de 6è B (**Figura 7**), en què la mitjana de temps emprat és de 14 minuts i 54 segons (o bé, 14,9 min), és a dir, gairebé cinc minuts menys que la de 6è A. Aquesta diferència és significativa i suggereix que 6è B no només resolvia més operacions correctament, sinó que també ho feia amb més fluïdesa. En aquest grup hi ha més alumnes que acaben la prova en temps relativament baixos, fins i tot al voltant dels 8, 10 o 12 minuts, mentre que els temps molt elevats apareixen amb menys freqüència. Per tant, la relació entre més encerts i menor temps reforça la idea que 6è B presentava un domini inicial més consolidat d'aquest saber matemàtic.

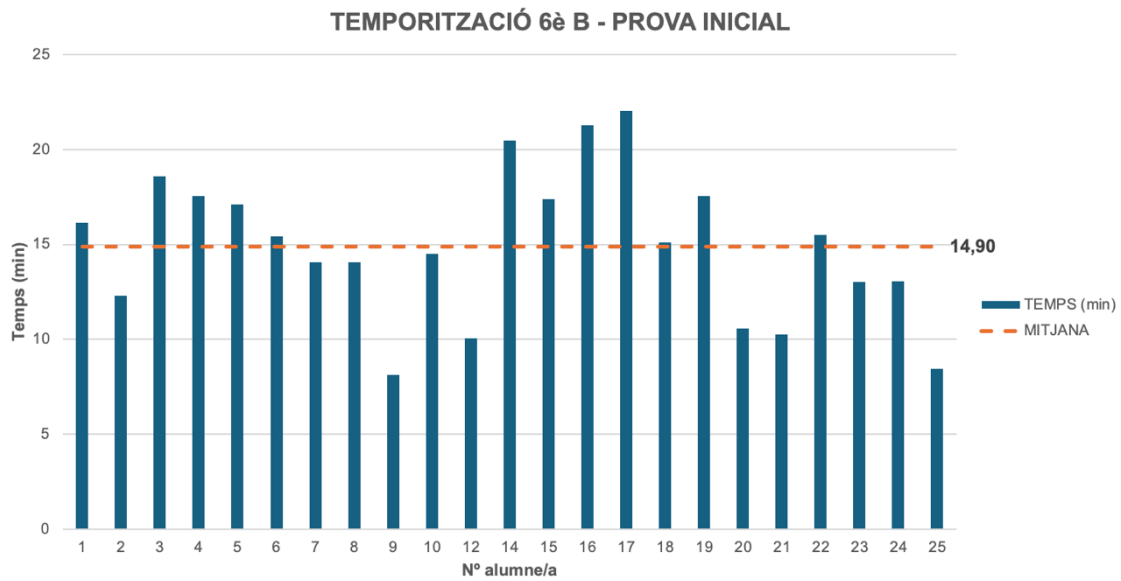


Figura 7: Gràfic de barres de la temporització de 6è B en la prova inicial. **Font:** pròpia.

La taula comparativa general dels resultats de la prova inicial (**Figura 8**) confirma de manera clara aquesta diferència entre els dos grups. El grup de 6è B supera 6è A tant en la mitjana de respostes correctes com en la temporització mitjana, que és clarament inferior. Així mateix, 6è A presenta una situació menys favorable pel que fa al nombre de blancs i al ritme de resolució. Aquesta comparació global resulta molt rellevant des del punt de vista metodològic, ja que justifica plenament la decisió adoptada posteriorment d'implementar la intervenció didàctica en 6è A, en considerar-se el grup amb més marge de millora i amb una necessitat més clara de reforç específic.

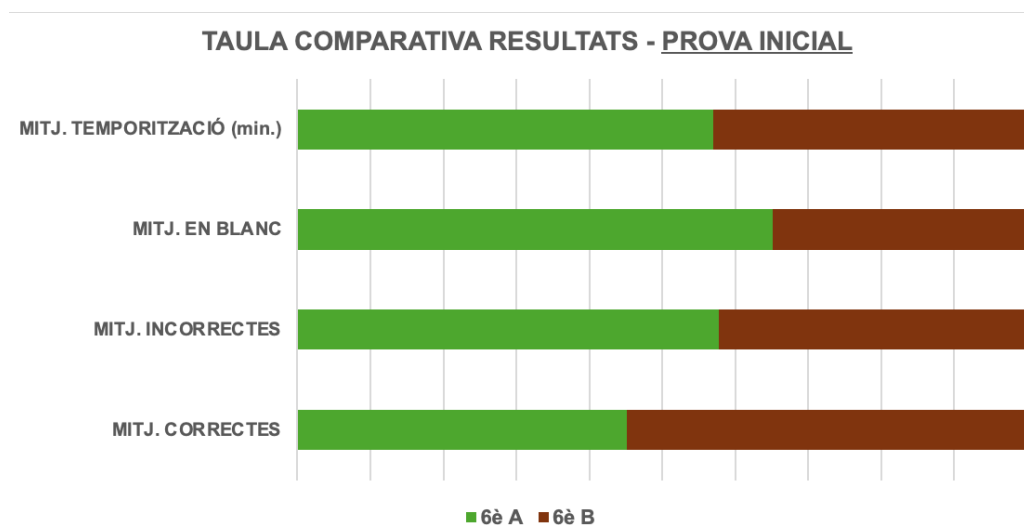


Figura 8: Taula comparativa dels resultats en la prova inicial. **Font:** pròpia.

Un altre aspecte destacable és que, malgrat les diferències entre grups, cap dels dos presenta un domini completament consolidat del càlcul mental de multiplicacions. Tant a 6è A com a 6è B hi ha alumnes amb errors rellevants, amb respostes en blanc o amb temporitzacions elevades. Per tant, la prova inicial no només evidencia una diferència relativa entre grups, sinó que també confirma que el contingut objecte d'estudi continua sent una dificultat real per a una part de l'alumnat d'aquest curs de primària.

Pel que fa a la comparativa per sexes (**Figura 9**), el gràfic mostra que, tant a 6è A com a 6è B, els nens obtenen un percentatge de respostes correctes superior al de les nenes. En el cas de 6è A, els nens assolixen un 61,57% de respostes correctes, mentre que les nenes es situen en un 55,21%. A 6è B, la mateixa tendència es manté, amb un 73,61% de respostes correctes en els nens i un 67,05% en les nenes. Aquestes dades permeten afirmar que, en aquesta prova inicial, els nens parteixen d'un rendiment lleugerament superior al de les nenes en tots dos grups.

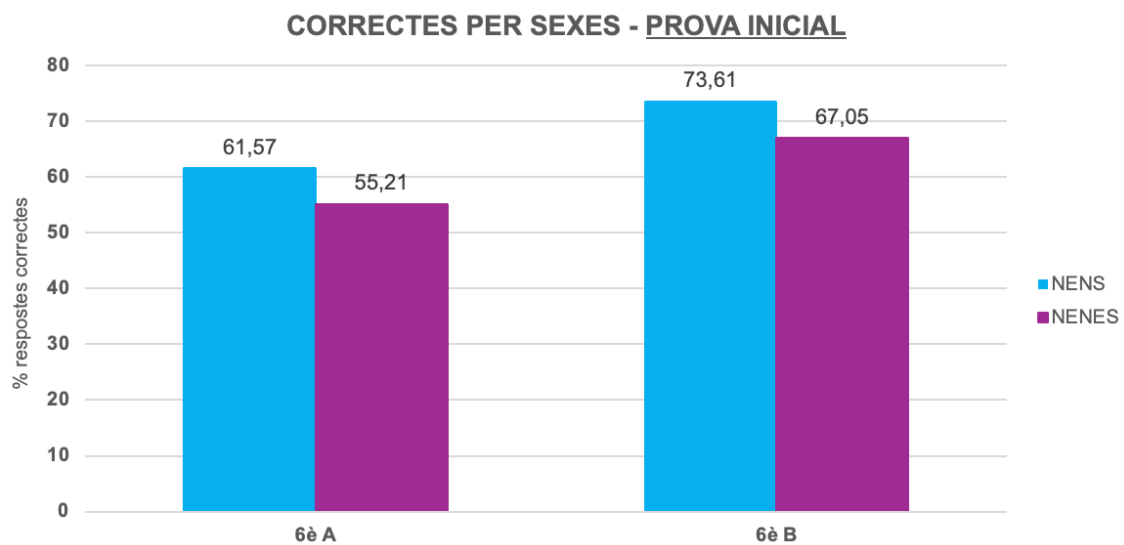


Figura 9: Gràfic de barres de les correctes en la prova inicial per sexes. *Font: pròpia.*

Tanmateix, aquesta diferència s'ha d'interpretar amb prudència. El gràfic descriu una tendència dins la mostra analitzada, però no permet extreure conclusions generals ni establir relacions causals. Per tant, més que parlar d'una diferència determinant, convé considerar aquesta dada com un indicador descriptiu rellevant per a l'anàlisi interna del treball, especialment en relació amb un dels objectius específics de la investigació.

A aquesta lectura general dels resultats inicials s'hi afegeix, també, les dades analitzades i extretes sobre l'alumnat amb diversitat i no diversitat, que aporta una nova capa d'anàlisi especialment valuosa. Segons aquestes xifres, el conjunt de l'alumnat identificat dins el bloc de diversitat obté 150 respostes correctes, que representen un 62,5% del total corresponent, mentre que l'alumnat de no diversitat obté 531 respostes correctes, equivalents a un 65,07%. La diferència percentual entre ambdós grups és, per tant, de poc més de dos punts i mig percentuals. Aquest resultat és interessant per diversos motius. En primer lloc, mostra que l'alumnat amb diversitat parteix d'un rendiment inicial lleugerament inferior al de l'alumnat sense diversitat, la qual cosa pot considerar-se esperable si es té en compte que, dins aquest grup, poden confluïr necessitats educatives específiques, ritmes d'aprenentatge diferents o trajectòries escolars més complexes. Ara bé, en segon lloc, la distància entre ambdós percentatges no és excessivament gran, i això també és significatiu. No es tracta d'una diferència extrema ni d'una separació molt marcada, sinó d'una desigualtat moderada, fet que pot suggerir que una part important de l'alumnat amb diversitat disposava igualment de recursos suficients per afrontar la prova inicial amb una certa solvència.

Des d'una perspectiva interpretativa, aquesta dada reforça una idea important: la diversitat present a l'aula no es pot llegir de manera simplista ni homogènia. És evident que hi ha una tendència inicial menys favorable en l'alumnat amb diversitat, però aquesta no és tan àmplia com per justificar una lectura deficitària o determinista. Més aviat, els resultats semblen apuntar que, tot i existir diferències, l'alumnat amb diversitat participa també d'una base competencial significativa, i que, per tant, pot beneficiar-se d'intervencions específiques si aquestes són adequadament ajustades i inclusives.

Al mateix temps, aquesta comparativa també permet reforçar el segon objectiu específic del treball, relatiu a l'anàlisi de la incidència de les dificultats d'aprenentatge en el rendiment matemàtic. En la prova inicial, l'alumnat amb diversitat mostra efectivament uns resultats lleugerament inferiors, cosa que confirma que aquesta variable té una incidència real en el punt de partida. Tanmateix, el fet que la diferència no sigui molt pronunciada obliga a interpretar-la amb matís: les dificultats o necessitats educatives no determinen de manera absoluta el rendiment, sinó que interactuen amb altres factors com l'experiència prèvia, l'acompanyament docent, la seguretat personal o les oportunitats d'aprenentatge.

Per tot això, l'anàlisi conjunta dels resultats de la prova inicial permet extreure diverses idees clau. En primer lloc, es constata una heterogeneïtat interna considerable dins dels dos grups, especialment a 6è A. En segon lloc, el grup de 6è B presenta un nivell inicial globalment superior, tant en nombre d'encerts com en rapidesa de resolució. En tercer lloc, cap dels dos grups mostra un domini plenament consolidat del càlcul mental de multiplicacions, fet que confirma la pertinència del tema investigat. En quart lloc, la comparativa per sexes apunta a una lleugera superioritat inicial dels nens respecte de les nenes en el percentatge de respostes correctes. Finalment, es mostra que l'alumnat amb diversitat parteix d'un rendiment una mica inferior, però amb una distància moderada, la qual cosa convida a una interpretació inclusiva i no simplificada de les diferències inicials.

4.2. Anàlisi de la prova final

L'anàlisi dels resultats corresponents a la prova final permet observar la situació de l'alumnat un cop finalitzat el procés d'intervenció i transcorregut el període establert abans de la segona administració de la prova. Aquest segon moment d'avaluació és especialment rellevant, ja que ofereix una imatge del nivell assolit pels dos grups després del desenvolupament de la investigació i permet valorar si les diferències inicials observades es mantenen, es redueixen o s'amplien.

En primer lloc, pel que fa al grup de 6è A, el gràfic de resultats finals (**Figura 10**) mostra una realitat encara heterogènia, però globalment més favorable que la detectada en la prova inicial. La mitjana de respostes correctes es situa en 16,43 sobre 24, dada superior a la del primer moment d'avaluació i que indica una evolució positiva del grup. A més, es constata que un nombre considerable d'alumnes assoleix puntuacions elevades, amb diversos casos situats per damunt de les 20 respostes correctes. Aquest fet permet afirmar que, en la prova final, una part important de l'alumnat de 6è A presenta un rendiment més sòlid en el càlcul mental de multiplicacions.

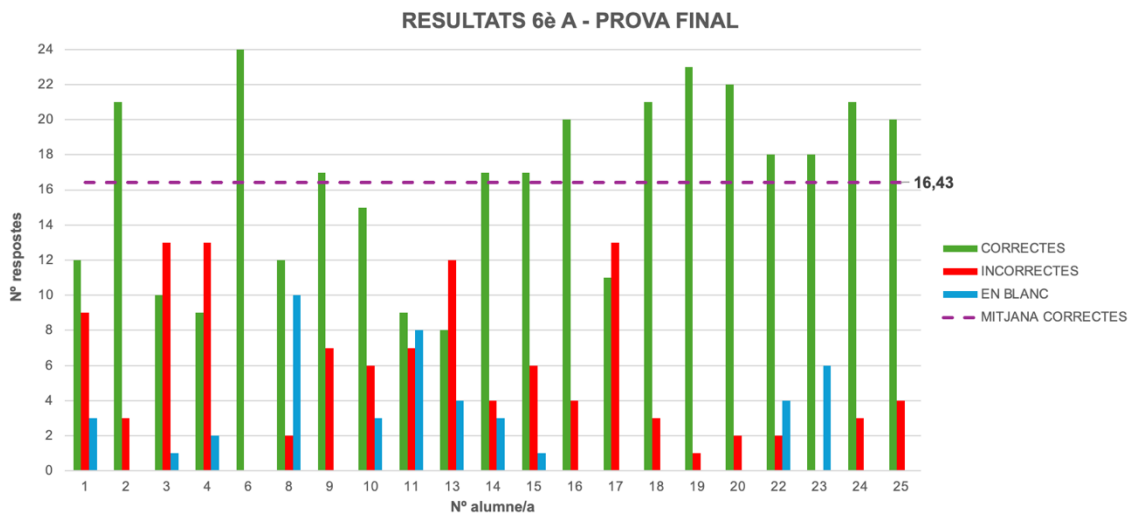


Figura 10: Gràfic de barres dels resultats de 6è A en la prova final. **Font:** pròpia.

Tanmateix, el grup continua mostrant diferències internes significatives. Encara hi ha alumnes que obtenen registres relativament baixos o que acumulen una quantitat important d'errors i de respostes en blanc. Per tant, la millora global del grup no implica una homogeneïtzació completa dels resultats, sinó més aviat una evolució general favorable dins d'una realitat que continua sent diversa. Aquest aspecte és metodològicament rellevant, ja que posa de manifest que la incidència de la intervenció no ha estat uniforme en tots els participants i que el ritme de consolidació de les estratègies continua depenent de factors individuals.

Pel que fa a les respostes incorrectes i a les respostes en blanc en 6è A, el gràfic permet observar que, tot i que la presència d'aquestes categories es manté en alguns casos, el seu pes relatiu sembla menys determinant que a la prova inicial. En conjunt, les barres de respostes correctes adquireixen un protagonisme més destacat dins la configuració general del grup. Això suggereix una situació final més favorable, en què l'alumnat resol correctament un major nombre d'operacions, encara que persisteixin algunes dificultats puntuals.

Ara bé, un dels aspectes més significatius de la prova final de 6è A és la temporització. El gràfic corresponent (**Figura 11**) mostra una mitjana de temps emprat de 22 minuts i 6 segons (o bé, 22,1 min) sobre els 25 permesos, clarament superior a la registrada en la prova inicial. Aquesta dada indica que, en la segona administració de la

prova, el grup va necessitar més temps per completar les operacions. Lluny de ser un resultat simple o automàticament negatiu, aquesta dada s'ha d'interpretar amb matís. El fet que el grup millori en nombre de respostes correctes, però incrementi el temps de resolució, pot suggerir que l'alumnat afronta ara la prova d'una manera més reflexiva, probablement intentant aplicar amb més consciència les estratègies apreses durant la intervenció. Per tant, la millora del grup sembla expressar-se més en la precisió i en la qualitat del procés que no pas en una major rapidesa.

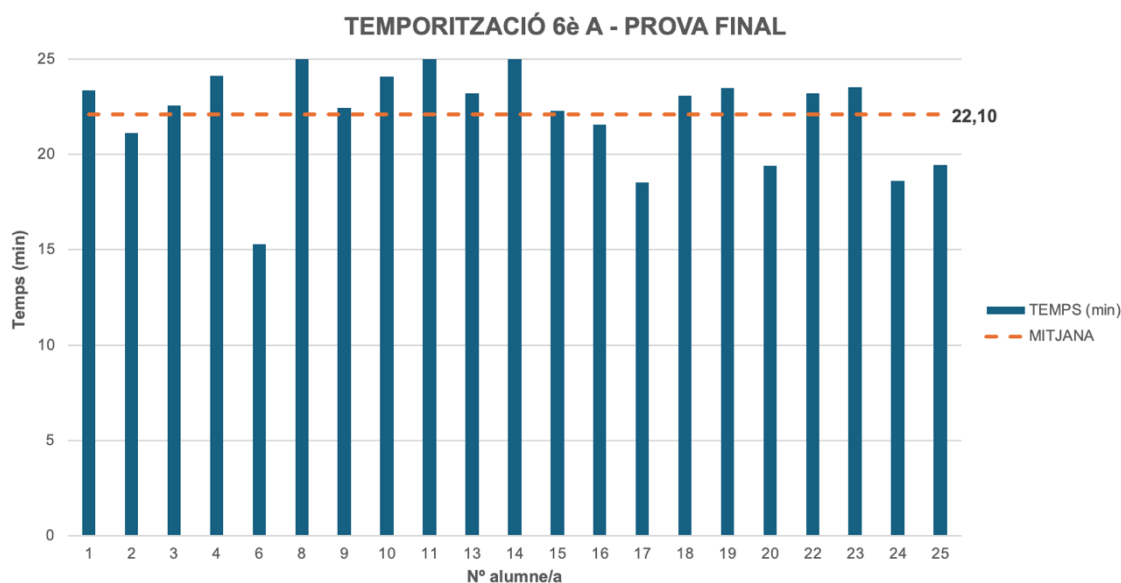


Figura 11: Gràfic de barres de la temporització de 6è A en la prova final. **Font:** pròpia.

Si s'analitza ara el grup de 6è B, el gràfic de resultats finals (**Figura 12**) mostra una situació globalment favorable i relativament estable. La mitjana de respostes correctes és de 17, lleugerament superior a la de 6è A i molt propera a la que aquest mateix grup ja presentava en la prova inicial. Aquesta dada indica que 6è B manté un bon nivell global de rendiment en el càlcul mental de multiplicacions. Igual que en el primer moment, hi ha nombrosos alumnes amb puntuacions elevades i diversos casos que arriben o superen les 20 respostes correctes.

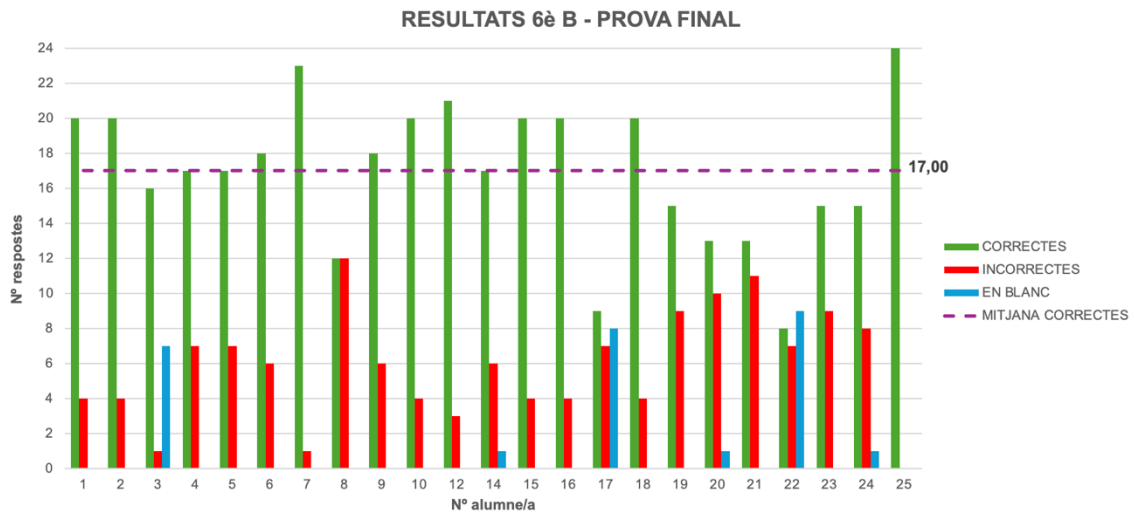


Figura 12: Gràfic de barres dels resultats de 6è B en la prova final. **Font:** pròpia.

Tot i això, el grup de 6è B continua mostrant una certa dispersió interna. Encara que el rendiment general és positiu, hi ha alguns alumnes amb resultats més baixos o amb una presència destacable d'errors i respostes en blanc. Per tant, tampoc en aquest grup es pot parlar d'un domini uniforme i completament consolidat d'aquests sabers matemàtics. Aquest fet és rellevant perquè confirma que, fins i tot en un grup amb millor nivell inicial, aquest àmbit continua representant una dificultat per a una part de l'alumnat.

Pel que fa a la temporització de 6è B, el gràfic (**Figura 13**) mostra una mitjana de 17 minuts i 15 segons (o bé, 17,25 min), també superior a la registrada inicialment. Igual que en el cas de 6è A, per tant, el grup va emprar més temps en la prova final que en la inicial. Ara bé, aquest increment és menys accentuat que en el grup experimental, i 6è B continua resolent la prova, en termes generals, en menys temps que 6è A. Això suggereix que el grup manté una major fluïdesa de resolució, encara que també s'observi una tendència a una execució més pausada que en el primer moment.

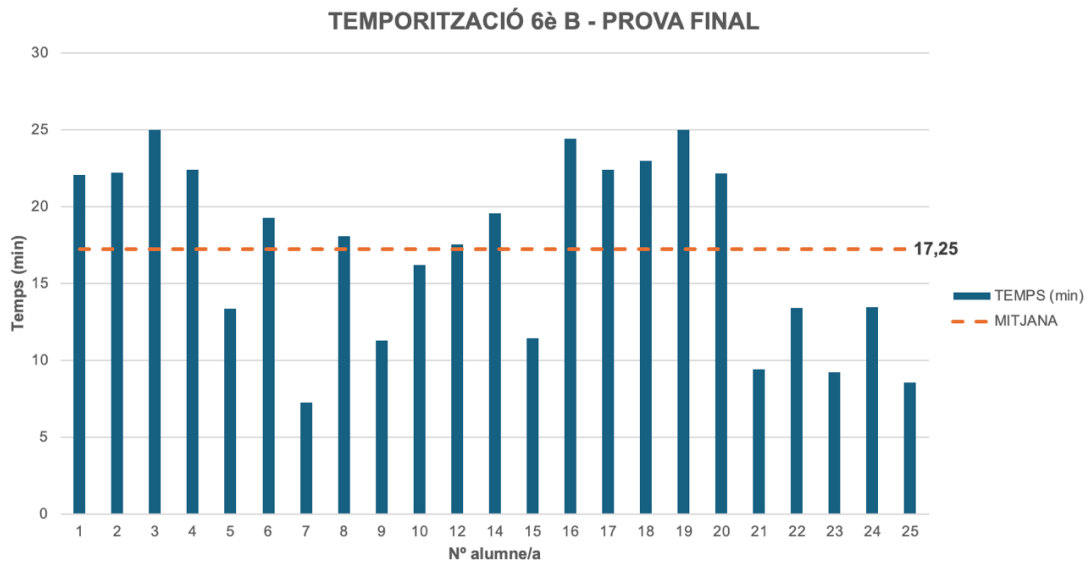


Figura 13: Gràfic de barres de la temporització de 6è B en la prova final. **Font:** pròpia.

La taula comparativa global dels resultats de la prova final (**Figura 14**) mostra un aspecte especialment rellevant: les diferències entre 6è A i 6è B es redueixen notablement respecte a la prova inicial. Si al començament de la investigació la distància entre les mitjanes de respostes correctes era més clara, a la prova final aquestes pràcticament s'equilibren: 16,43 a 6è A i 17 a 6è B. Aquesta proximitat és molt significativa, ja que indica que el grup que partia d'una situació menys favorable acaba situant-se molt a prop del grup que inicialment presentava un millor rendiment. En conseqüència, es pot afirmar que el grup de 6è A redueix de manera notable la distància inicial respecte a 6è B.

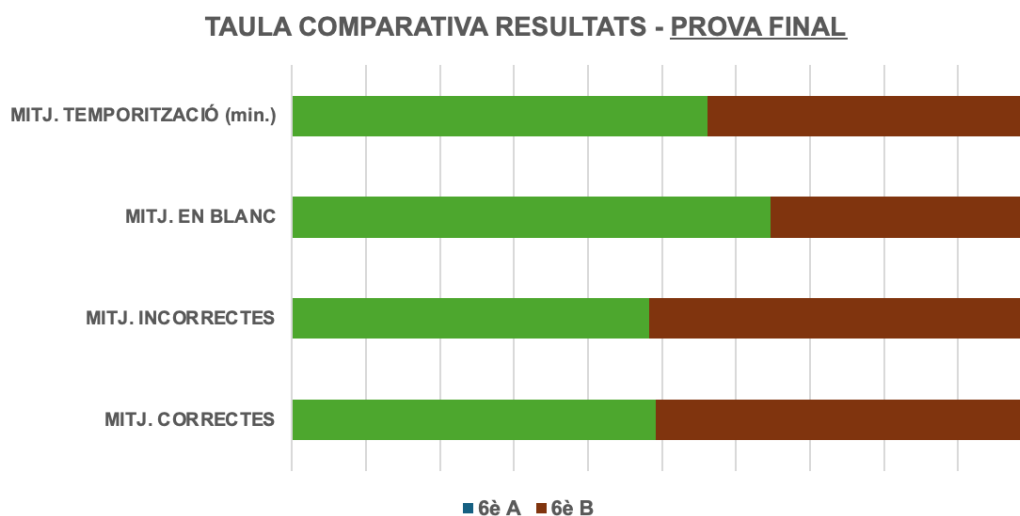


Figura 14: Taula comparativa dels resultats en la prova final. **Font:** pròpia.

Ara bé, aquesta aproximació entre grups no es produeix exactament igual en totes les variables. En la temporització, 6è A continua presentant una mitjana superior a la de 6è B. Per tant, el grup experimental s'acosta al grup control sobretot en el nombre de respostes correctes, però no tant en la rapidesa de resolució. Aquesta dada obliga a fer una lectura matisada dels resultats: l'evolució de 6è A és molt clara en termes de rendiment, però encara no en termes de fluïdesa temporal.

Pel que fa a la comparativa per sexes en la prova final (**Figura 15**), el gràfic mostra que es manté la mateixa tendència general observada a la prova inicial. A 6è A, els nens obtenen un 69,91% de respostes correctes, mentre que les nenes es situen en un 67,36%. A 6è B, els nens arriben a un 74,31% i les nenes a un 67,05%. Per tant, en ambdós grups els nens continuen presentant un percentatge de correctes lleugerament superior al de les nenes.

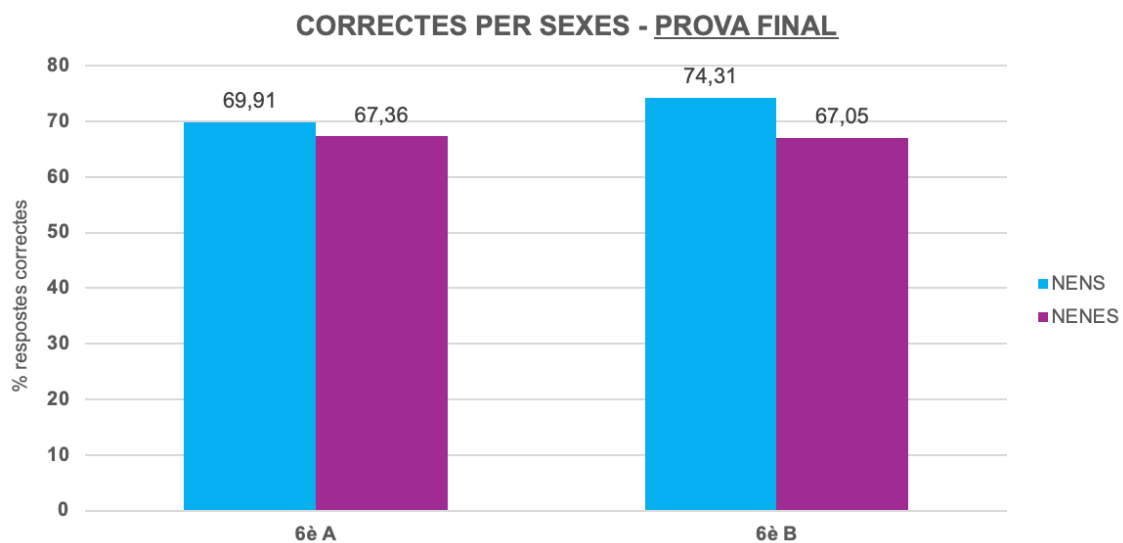


Figura 15: Gràfic de barres de les correctes en la prova final per sexes. **Font:** pròpia.

Tanmateix, aquesta diferència torna a exigir una lectura prudent. Tot i que la tendència descriptiva es manté, les distàncies no són tan grans com per justificar interpretacions categòriques o generalitzadores. En el cas de 6è A, per exemple, la diferència entre nens i nenes és relativament reduïda a la prova final, la qual cosa pot indicar una certa aproximació interna dins del grup. En aquest sentit, més que com una variable determinant, el sexe ha de ser entès com un element complementari d'anàlisi dins el conjunt global dels resultats.

En relació amb les dades obtingudes de l'alumnat amb diversitat i no diversitat, aquest primer grup obté 156 respostes correctes, equivalents a un 65%, mentre que l'alumnat de no diversitat assoleix 580 respostes correctes, que representen un 71,08%. En conseqüència, la diferència percentual entre els dos col·lectius es situa ara per sobre dels sis punts percentuals.

Si es compara aquesta dada amb la de la prova inicial, s'observa un element molt rellevant. En la primera prova, l'alumnat amb diversitat obtenia un 62,5% de correctes i l'alumnat de no diversitat un 65,07%, és a dir, una diferència relativament moderada. En canvi, a la prova final, tots dos grups milloren, però la distància entre ells s'amplia. Aquesta evolució suggereix que, tot i que l'alumnat amb diversitat també presenta una millora en el rendiment final, el progrés de l'alumnat sense diversitat és quantitativament més acusat.

Des d'una perspectiva interpretativa, aquesta dada és especialment important perquè obliga a introduir matisos en la lectura global dels resultats. El fet que tots dos col·lectius millorin confirma que la progressió no és exclusiva d'un sol perfil d'alumnat; tanmateix, l'ampliació de la diferència final indica que l'impacte de la millora no ha estat igual d'intens en tots els casos.

En aquest sentit, la comparació final entre aquests dos grups reforça una idea clau del treball: la presència de diversitat a l'aula no es pot entendre simplement com una categoria descriptiva, sinó com una realitat pedagògica que requereix respostes metodològiques específiques i ajustades. Els resultats finals mostren que l'alumnat amb diversitat evoluciona favorablement, però també evidencien que continua necessitant una atenció més específica si es vol reduir de manera més clara la distància respecte a l'alumnat sense diversitat.

4.3. Anàlisi dels gràfics comparatius entre la prova inicial i la final

Els gràfics comparatius entre la prova inicial i la prova final constitueixen una eina especialment rellevant per interpretar l'evolució experimentada per cada grup al llarg del procés d'investigació. A diferència dels apartats anteriors, que permetien analitzar de manera separada la situació inicial i la situació final, aquestes representacions fan possible

observar directament el canvi produït en cada alumne/a pel que fa a dues variables centrals del treball: el nombre de respostes correctes i la temporització emprada en la resolució de la prova.

Pel que fa al grup de 6è A, el gràfic comparatiu entre la prova inicial i la prova final (**Figura 16**) mostra una evolució globalment favorable, especialment en relació amb el nombre de respostes correctes. En una part molt significativa dels casos, les barres corresponents a la prova final superen les de la prova inicial, la qual cosa indica que molts alumnes van incrementar el nombre d'operacions resoltes correctament després de la intervenció didàctica. Aquesta tendència és visible al llarg de bona part del grup i confirma que el rendiment final és, en termes generals, superior al punt de partida.

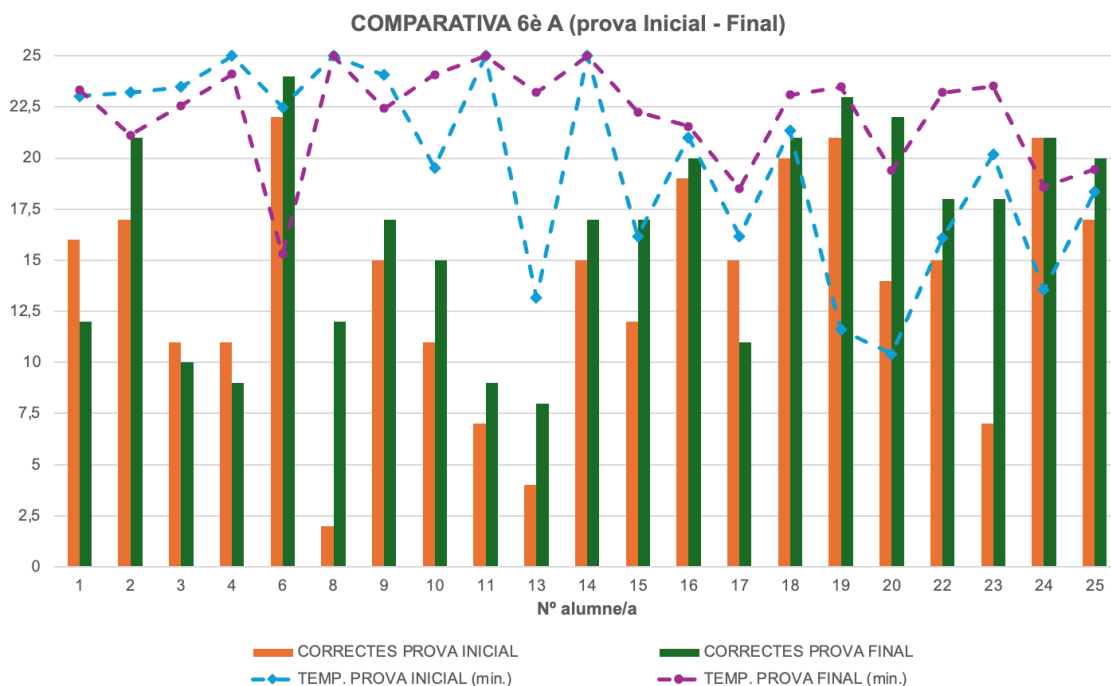


Figura 16: Gràfic combinat dels resultats de 6è A en ambdues proves. **Font:** pròpia.

Aquest increment en el nombre d'encerts no es limita únicament als alumnes que inicialment partien de resultats baixos o moderats, sinó que també es detecta en alguns alumnes que ja presentaven una base relativament sòlida en la prova inicial. Per tant, la millora observada no sembla restringir-se només a un perfil concret d'alumnat, sinó que afecta de manera transversal una part important del grup. Aquesta dada és especialment rellevant, ja que suggereix que la intervenció no només va actuar com a reforç compensador per a qui presentava més dificultats, sinó també com a eina de consolidació per a qui ja disposava d'uns coneixements previs més consistents.

Aquesta lectura es veu reforçada pel percentatge d'alumnat calculat de 6è A que ha millorat o s'ha mantingut igual en el nombre de respostes correctes, que situa aquest valor en un 80,95%. Es tracta d'un percentatge molt elevat i clarament significatiu, ja que indica que més de quatre cinques parts de l'alumnat del grup experimental han experimentat una evolució positiva o, com a mínim, han mantingut el seu nivell d'encerts entre la primera i la segona prova. Aquesta dada sintetitza de manera clara la tendència visual del gràfic i aporta una evidència quantitativa sòlida a favor del progrés del grup.

Pel que fa a la temporització, el gràfic mostra una situació diferent de la que podria esperar-se si només s'associés la millora a una major rapidesa. En molts casos, la línia corresponent al temps de la prova final es situa per damunt de la de la prova inicial, la qual cosa indica que una part considerable de l'alumnat va necessitar més temps per resoldre la segona prova. Aquest fet s'havia detectat ja en l'anàlisi dels gràfics de la prova final, però aquí es fa especialment visible perquè la comparació es produeix alumne per alumne.

Aquesta observació es confirma, també, a través de la dada calculada d'alumnat de 6è A que ha millorat o s'ha mantingut igual en el seu temps de resposta, que situa aquest valor en un 38,1%. Això implica que només una part minoritària del grup va reduir o mantenir el temps emprat, mentre que la majoria va necessitar més temps per completar la prova final. Per tant, la millora del grup experimental no es manifesta en una major fluïdesa temporal, sinó sobretot en el nombre de respostes correctes.

Des d'un punt de vista interpretatiu, aquest resultat és molt rellevant i obliga a una lectura matisada del concepte de millora. Lluny de desmentir l'efecte positiu de la intervenció, l'augment del temps pot suggerir que l'alumnat va resoldre la prova final amb una actitud més reflexiva, menys impulsiva i més centrada en l'aplicació conscient de les estratègies apreses. Dit altrament, el grup sembla haver millorat més en la precisió i en la qualitat del procés mental que no pas en la rapidesa d'execució. Això és coherent amb una intervenció centrada en l'ensenyament explícit d'estratègies, ja que en una primera fase d'assimilació és freqüent que l'alumnat necessiti més temps per aplicar-les abans que aquestes esdevinguin plenament automatitzades.

Pel que fa al grup de 6è B, el gràfic comparatiu entre la prova inicial i la prova final (**Figura 17**) mostra una evolució més moderada i menys accentuada que la de 6è A. En relació amb el nombre de respostes correctes, es pot observar que una part de l'alumnat millora en la prova final, mentre que una altra manté resultats molt similars i alguns casos presenten, fins i tot, un cert descens. En conjunt, la imatge general del grup és la d'una relativa estabilitat, coherent amb el fet que 6è B ja partia d'un nivell inicial més alt.

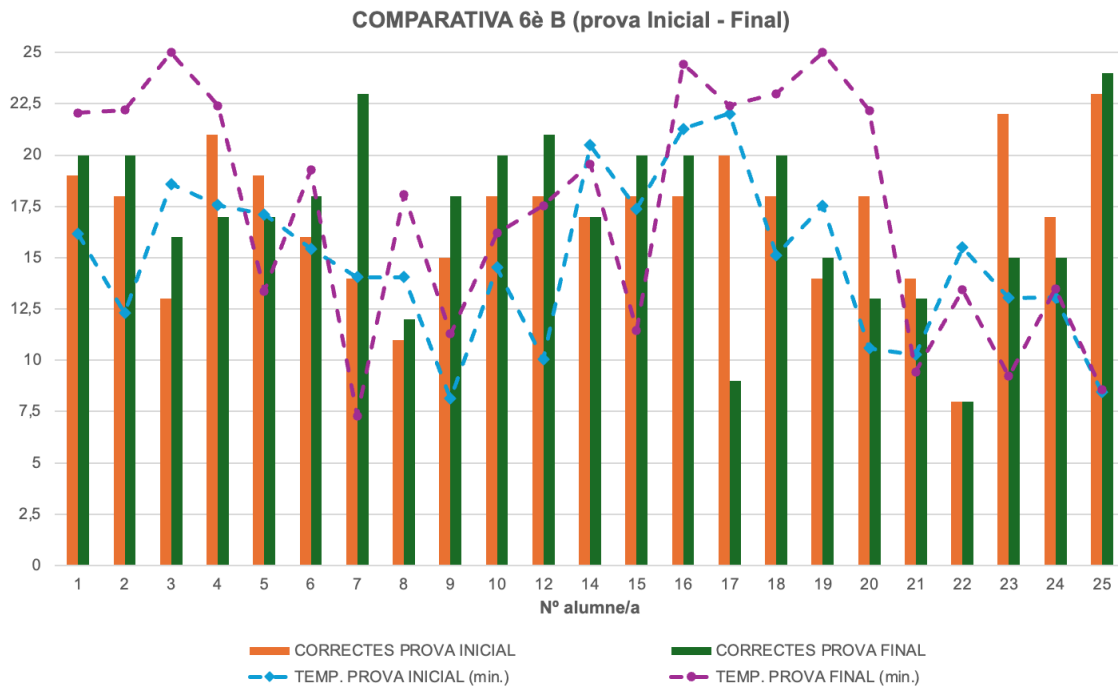


Figura 17: Gràfic combinat dels resultats de 6è B en ambdues proves. **Font:** pròpia.

Aquesta lectura es veu confirmada mitjançant la dada calculada d'alumnat de 6è B que ha millorat o s'ha mantingut igual en el nombre de respostes correctes, que situa aquest valor en un 69,57%. Es tracta també d'un percentatge elevat, però clarament inferior al de 6è A. Aquesta diferència és important, ja que reforça la idea que el grup experimental ha realitzat una evolució quantitativa més marcada que el grup control. En altres paraules, tot i que a 6è B també hi ha millora o estabilitat positiva en una proporció considerable de l'alumnat, aquesta és menys intensa que en 6è A. Des d'una perspectiva interpretativa, aquest resultat és coherent amb el punt de partida del grup. Atès que 6è B ja presentava una mitjana inicial superior, el seu marge de millora podia ser més reduït. Per tant, el fet que l'evolució sigui més moderada no implica necessàriament una manca de progrés, sinó que pot respondre també a una situació inicial més consolidada. Tanmateix, en el marc d'aquesta investigació, aquesta estabilitat relativa de 6è B reforça, per contrast, la singularitat del canvi experimentat per 6è A.

Pel que fa a la temporització, el gràfic mostra una realitat heterogènia, però globalment similar a la de 6è A en un aspecte fonamental: la millora no s'associa, de manera general, a una reducció del temps emprat. En alguns alumnes, la prova final es resol més ràpidament; en d'altres, el temps augmenta, i en alguns casos es manté relativament estable. Ara bé, el percentatge d'alumnat de 6è B que ha millorat o s'ha mantingut igual en el seu temps de resposta situa aquest valor en 30,43%, una xifra encara inferior a la de 6è A. Aquest resultat és especialment interessant perquè indica que, també en el grup control, la major part de l'alumnat va necessitar més temps per completar la prova final. Per tant, la tendència a una resolució més lenta no és exclusiva del grup experimental. No obstant això, la lectura dels gràfics individuals mostra que, tot i aquest augment general, 6è B continua mantenint una temporització globalment més favorable que 6è A, tant a l'inici com al final del procés.

En conseqüència amb els dos anàlisis anteriors, si es consideren conjuntament els dos gràfics comparatius, la idea central que emergeix és clara: el grup de 6è A experimenta una evolució més marcada entre la prova inicial i la prova final que el grup de 6è B, especialment pel que fa al nombre de respostes correctes. Aquesta afirmació es veu sostinguda tant per la lectura visual dels gràfics com per les dades extretes i calculades: 80,95% d'alumnat de 6è A millora o es manté en els encerts, davant del 69,57% de 6è B.

Aquest contrast és especialment rellevant si es recorda que 6è A partia d'un nivell inicial inferior. El fet que el grup experimental mostri una progressió més accentuada indica que, al llarg del procés, aconsegueix reduir de manera significativa la distància que el separava inicialment del grup control. Això no significa que tots dos grups acabin exactament al mateix nivell ni que la intervenció expliqui per si sola tots els canvis produïts, però sí que constitueix un indicatiu molt consistent que el desenvolupament seguit per 6è A ha estat especialment favorable. Pel que fa al temps de resposta, la comparació global entre grups ofereix una lectura diferent. Tant en 6è A com en 6è B, la proporció d'alumnat que millora o manté el temps és relativament baixa: 38,1% en el primer cas i 30,43% en el segon. Això indica que, en ambdós grups, la major part de l'alumnat necessita més temps en la prova final que en la inicial. Per tant, la variable temporal no mostra una evolució positiva general en el sentit de major rapidesa. Aquesta coincidència entre grups és rellevant perquè permet evitar una interpretació simplista segons la qual l'augment del temps en 6è A seria un fenomen aïllat o exclusivament atribuïble a la intervenció.

Tanmateix, el significat d'aquest augment temporal no és necessàriament el mateix si es posa en relació amb la resta de variables. En 6è A, més temps va acompanyat d'un increment clar en el nombre de correctes; en 6è B, en canvi, l'augment del temps conviu amb una evolució més moderada dels encerts. Això fa pensar que, en el grup experimental, l'increment de la temporització podria respondre més clarament a una resolució més reflexiva i estratègica, mentre que en el grup control aquesta tendència no es tradueix amb la mateixa intensitat en una millora del rendiment.

4.4. Valoració de l'entrevista a la tutora de 6è A

Les aportacions de la tutora de 6è A permeten reforçar qualitativament les tendències observades en els resultats quantitius recollits a l'*Excel*. En la comparació entre la prova inicial i la prova final, el grup experimental va passar d'una mitjana de 13,9 respostes correctes a 16,43, alhora que va reduir la mitjana d'errors de 8,48 a 5,43. Aquesta millora també es reflecteix en el fet que un 80,95% de l'alumnat de 6è A va millorar o igualar el nombre de respostes correctes. En aquest sentit, la valoració de la tutora ratifica els resultats obtinguts, ja que afirma haver observat una millora en l'agilitat del càlcul mental, una major seguretat a l'hora de respondre i un millor raonament matemàtic, especialment perquè l'alumnat és capaç d'explicar amb més claredat el procediment que utilitza. Per tant, la seva percepció docent confirma que la millora no es limita únicament a l'augment d'encerts, sinó que també afecta la manera com els alumnes pensen, justifiquen i afronten les multiplicacions.

A més, el fet que l'alumnat dediqués més temps a la prova final, però obtingués més encerts i menys errors, suggereix que molts alumnes van deixar de respondre de manera impulsiva o mecànica i van començar a aplicar procediments més reflexius. Aquesta interpretació queda reforçada per la tutora, quan destaca la transferència de les estratègies treballades, la millora de la seguretat i la capacitat de verbalitzar els raonaments matemàtics. Així, l'entrevista no aporta només una opinió general favorable, sinó una evidència qualitativa que dona consistència als resultats numèrics obtinguts.

5. Conclusions

La hipòtesi general de la investigació afirmava que l'alumnat disminuïria el nombre d'errors en el càlcul mental de multiplicacions després d'haver adquirit i practicat diverses estratègies específiques. A partir dels resultats exposats en l'apartat anterior, podem observar que la hipòtesi queda acceptada.

En relació amb la dimensió quantitativa, els resultats del grup experimental mostren una evolució positiva entre la prova inicial i la prova final. Tal com s'ha exposat a l'anàlisi dels resultats, 6è A va passar d'una mitjana de 13,9 respostes correctes a la prova inicial a una mitjana de 16,43 respostes correctes a la prova final. Aquest increment evidencia una millora clara en el rendiment del grup després de la intervenció didàctica. Paral·lelament, també es va produir una reducció de la mitjana d'errors, que va passar de 8,48 a 5,43, fet que reforça la idea que l'alumnat no només va respondre més operacions correctament, sinó que també va disminuir la quantitat de respostes errònies. Aquestes dades constitueixen un indicador sòlid per acceptar la hipòtesi, vinculada a la millora quantitativa del rendiment en càlcul mental de multiplicacions.

A més, aquesta interpretació queda reforçada pel percentatge d'alumnat de 6è A que va millorar o es va mantenir en el nombre de respostes correctes entre la prova inicial i la prova final. Concretament, el 80,95% de l'alumnat del grup experimental va obtenir una evolució positiva o estable en aquest indicador. Aquesta dada és especialment rellevant perquè mostra que la millora no es va limitar a casos aïllats, sinó que va afectar una part molt significativa del grup. Si es compara aquesta evolució amb la del grup control, s'observa que 6è B també va presentar millores, però de manera menys marcada, ja que el percentatge d'alumnat que va millorar o es va mantenir en els encerts va ser del 69,57%. Per tant, tot i que el progrés no pot atribuir-se exclusivament a la intervenció sense considerar altres factors escolars o maduratius, el contrast entre grups reforça la idea que el treball específic d'estratègies va tenir una incidència positiva en el grup experimental.

Pel que fa a la dimensió qualitativa de la hipòtesi, els resultats també permeten acceptar-la. La valoració de la tutora de 6è A aporta una evidència complementària a les dades numèriques, ja que confirma que la millora no es va limitar a l'increment d'encerts. Segons la seva percepció, després de la intervenció, l'alumnat va mostrar més seguretat

a l'hora de respondre i una millor capacitat per explicar els procediments utilitzats. Aquest aspecte és especialment important perquè la comprensió matemàtica no es pot mesurar únicament a través del nombre de respostes correctes, sinó també a partir de la capacitat de justificar, verbalitzar i transferir els procediments apresos.

Un cop valorada la hipòtesi, cal analitzar el grau d'assoliment de l'objectiu general del treball. Aquest objectiu consistia a analitzar si l'alumnat de 6è de primària millorava els seus resultats acadèmics després de ser dotats d'un conjunt divers d'estratègies de càlcul mental de multiplicacions. A partir de les dades obtingudes, es pot afirmar que l'objectiu general s'ha assolit de manera satisfactòria: els resultats acadèmics van millorar, especialment en el grup experimental, tal com mostren l'augment de respostes correctes i la reducció d'errors.

Aquest assoliment de l'objectiu general és especialment rellevant perquè confirma la conveniència d'introduir un treball explícit i sistemàtic d'estratègies de càlcul mental dins l'aula de matemàtiques. Els resultats mostren que l'alumnat pot beneficiar-se d'una intervenció que no es limiti a repetir operacions, sinó que posi el focus en com es poden pensar, transformar i resoldre les multiplicacions de manera flexible. En aquest sentit, la intervenció va contribuir a desplaçar parcialment el càlcul mental d'una pràctica centrada només en el resultat cap a una activitat més vinculada al raonament matemàtic.

Pel que fa al primer objectiu específic, que consistia a analitzar les possibles diferències en els resultats obtinguts entre nois i noies, es pot afirmar que aquest també s'ha assolit, ja que l'apartat de resultats ha incorporat una lectura diferenciada per sexes. Aquesta anàlisi ha permès observar que el sexe no apareix com una variable determinant per explicar l'evolució global del rendiment en càlcul mental de multiplicacions. En el cas de 6è A, la diferència entre nens i nenes a la prova final és relativament reduïda, fet que pot indicar una certa aproximació interna dins del grup. Per tant, més que interpretar el sexe com un factor explicatiu central, els resultats permeten considerar-lo com una variable complementària que ajuda a descriure millor la composició i l'evolució del grup. Aquesta conclusió és important perquè evita atribuir la millora a diferències de gènere i situa el focus en la intervenció didàctica i en els processos d'aprenentatge. Les dades no

permeten afirmar que els nois o les noies hagin respost de manera clarament superior o inferior a les estratègies treballades. En canvi, sí que permeten constatar que la proposta va tenir una incidència global en el grup experimental i que les diferències internes no poden explicar-se de manera simple a partir del sexe. Així, el primer objectiu específic queda assolit perquè s'ha analitzat aquesta variable i s'ha pogut concloure que no constitueix l'eix principal d'interpretació dels resultats.

El segon objectiu específic plantejava examinar la incidència de les dificultats d'aprenentatge en el rendiment matemàtic i, de manera concreta, en el càlcul mental de multiplicacions. Aquest objectiu també s'ha assolit, ja que l'anàlisi dels resultats ha diferenciat entre alumnat amb diversitat i alumnat sense diversitat. Les dades mostren que tots dos col·lectius van millorar entre la prova inicial i la prova final, però no amb la mateixa intensitat. A la prova inicial, l'alumnat amb diversitat obtenia un 62,5% de respostes correctes, mentre que l'alumnat sense diversitat assolía un 65,07%. A la prova final, l'alumnat amb diversitat va arribar al 65%, mentre que l'alumnat sense diversitat va assolir el 71,08%. Aquesta evolució permet extreure una conclusió doble. D'una banda, l'alumnat amb diversitat també va progressar, fet que indica que la intervenció no va quedar restringida a l'alumnat amb menys dificultats. De l'altra, la diferència entre els dos col·lectius es va ampliar a la prova final, la qual cosa evidencia que l'alumnat amb diversitat va necessitar més suport o més temps per consolidar les estratègies treballades. Per tant, les dificultats d'aprenentatge sí que semblen incidir en el ritme i la intensitat del progrés, encara que no impedeixen la millora. Aquesta conclusió reforça la necessitat de dissenyar propostes de càlcul mental que incorporin més mesures d'atenció a la diversitat, amb més pràctica guiada, més representacions visuals, més verbalització compartida i una temporització més flexible.

En relació al tercer objectiu específic, el qual plantejava que l'alumnat reduiria el temps necessari per completar la prova després d'haver interioritzat les estratègies treballades, els resultats no permeten confirmar aquesta previsió, ja que la majoria de l'alumnat va necessitar més temps en la prova final que en la inicial. En el cas de 6è A, només el 38,1% de l'alumnat va millorar o mantenir el temps de resposta, mentre que en 6è B aquest percentatge va ser del 30,43%. Això indica que la variable temporal no va evolucionar en el sentit esperat i, per tant, aquest objectiu específic s'ha de rebutjar o, com a mínim, reformular.

Aquest augment del temps no s'ha d'interpretar necessàriament com un resultat negatiu. En el grup experimental, el fet que l'alumnat dediqués més temps a la prova final va anar acompanyat d'un augment dels encerts i d'una reducció dels errors. Això suggereix que una part de l'alumnat podria haver substituït respostes més impulsives o mecàniques per procediments més reflexius, basats en la selecció i aplicació d'estratègies. Per tant, encara que no es confirmi la millora en rapidesa, sí que es pot interpretar que l'alumnat va mostrar una manera més pensada d'afrontar les multiplicacions. Aquesta lectura és coherent amb la naturalesa del càlcul mental treballat en la intervenció, ja que l'objectiu no era únicament respondre més ràpid, sinó també comprendre millor les relacions numèriques implicades.

Els resultats quantitatius mostren una evolució més marcada en el grup experimental que en el grup control, especialment en el nombre de respostes correctes. Alhora, els resultats qualitius indiquen que l'alumnat va mostrar més seguretat, més capacitat d'explicació i una millor disposició davant el càlcul mental. Aquesta coincidència entre dades numèriques i percepció docent dona més veracitat a la intervenció.

6. Limitacions i millores

Com tota investigació educativa desenvolupada en un context real d'aula, el present estudi presenta diverses limitacions metodològiques i contextuals que convé explicitar per tal d'interpretar els resultats amb rigor i prudència. Lluny de restar valor al treball realitzat, la identificació d'aquestes limitacions permet situar adequadament l'abast de les conclusions i, alhora, plantejar possibles línies de millora de cara a futures implementacions o investigacions similars.

Una primera limitació important és la vinculada a la dimensió i naturalesa de la mostra. Tot i que la recerca s'ha dut a terme amb dos grups-classe complets de 6è de primària, la mostra efectiva final ha estat relativament reduïda, ja que sis alumnes no han pogut ser inclosos en l'anàlisi principal per no disposar dels coneixements previs bàsics sobre la multiplicació. A banda, l'estudi s'ha desenvolupat en un únic centre educatiu i amb una realitat molt concreta, fet que limita la possibilitat de generalitzar els resultats a altres contextos escolars, nivells socioeducatius o tipologies d'alumnat. Per tant, les conclusions extretes s'han d'entendre com a vàlides dins el marc específic en què s'ha dut a terme la investigació.

Una altra limitació rellevant fa referència a la durada de la intervenció. El programa de reforç es va concretar en quatre sessions d'una hora, una extensió relativament breu si es té en compte la complexitat del càlcul mental multiplicatiu i la diversitat de nivells presents a l'aula. Tot i que els resultats i la percepció docent apunten cap a un impacte positiu, és possible que una intervenció més prolongada hagués permès una consolidació més profunda de les estratègies treballades, especialment pel que fa a l'automatització progressiva i a la transferència a altres situacions matemàtiques. En aquest sentit, el fet que en el grup experimental augmentés el temps emprat a la prova final pot interpretar-se com un indicatiu que l'alumnat començava a utilitzar estratègies de manera més conscient, però encara no les havia integrat plenament amb fluïdesa.

Pel que fa a les millores, una primera proposta clara seria ampliar la durada i la continuïtat temporal de la intervenció. Una implementació més extensa, distribuïda al llarg de diverses setmanes o mesos, permetria reforçar progressivament les estratègies treballades, revisar-les en contextos diferents i afavorir-ne una consolidació més estable. Aquesta ampliació també facilitaria incorporar més activitats pràctiques, més moments

de verbalització i més oportunitats d'aplicació del càlcul mental a situacions contextualitzades, no només a proves específiques.

En segon lloc, seria convenient diversificar els instruments d'avaluació. A més de les proves escrites, futurs estudis podrien incorporar rúbriques d'observació sobre l'ús d'estratègies, diaris de reflexió de l'alumnat, registres de verbalització o petites entrevistes individuals per conèixer millor els procediments mentals utilitzats. Aquest tipus d'instruments permetria obtenir una visió més rica del progrés de l'alumnat, especialment en un àmbit com el càlcul mental, en què el procés és tan important com el resultat final.

Des d'un punt de vista metodològic, seria interessant replicar aquesta investigació amb una mostra més àmplia i en més d'un centre educatiu, per tal de reforçar la consistència dels resultats i contrastar si les tendències observades es mantenen en contextos diferents. Igualment, una futura recerca podria preveure un seguiment més prolongat en el temps, amb una tercera prova o amb observacions diferides, per comprovar no només la millora immediata o a curt termini, sinó també la permanència real dels aprenentatges.

Finalment, de cara a futures implementacions, també seria pertinent ampliar i diversificar el repertori d'estratègies treballades, no només amb l'objectiu d'oferir més recursos de càlcul a l'alumnat, sinó també per afavorir el contrast entre diferents procediments de resolució i la discussió sobre quina estratègia és més adequada en funció de cada operació. En aquesta mateixa línia, la proposta es podria estendre a altres operacions aritmètiques, com ara les sumes, les restes o les divisions, per tal d'analitzar si els beneficis observats en el càlcul mental de multiplicacions es poden transferir a àmbits matemàtics més amplis. Per últim, l'experiència pràctica desenvolupada durant la investigació també posa de manifest la importància de revisar amb detall alguns aspectes organitzatius i instrumentals de l'aplicació de les proves, com ara l'ús del llapis, la goma o el bolígraf, ja que petits elements d'aquest tipus poden condicionar la naturalesa real de la tasca i, en conseqüència, la validesa dels resultats obtinguts.

7. Bibliografia

- Alsina, Á. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Octaedro.
- Area, M. i González, C. (2015). *De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados*. *Educatio Siglo XXI*, 33(3).
- Boyer, C. B. (1991). *A history of mathematics*. Wiley.
- Calvo Pesce, C., Carrillo de Albornoz Torres, A., Fuente Pérez, A. de la, González López, M. J., Gordaliza Ramos, A., Guevara Casanova, I., Lázaro del Pozo, C., Monzó del Olmo, O., Moreno Verdejo, A., Rodríguez Muñiz, L. J., Rodríguez Taboada, J. i Serradó Bayés, A. (maig, 2021). *Bases para la elaboración de un currículo de Matemáticas en Educación no Universitaria*. Comité Español de Matemáticas (CEMat).
- Castro, E. (1999). *Didáctica de la matemática en la educación primaria*. Síntesis.
- Chamorro, M. C. (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Pearson Ed.
- Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica. *Àrea de Matemàtiques*. <https://xtec.gencat.cat/web/.content/curriculum/primaria/curriculum-175-2022/Matematiques.pdf>
- Espina, E., Marbán, J. M. i Maroto, A. (juliol, 2024). *Diseño y validación de una checklist para facilitar al profesorado de Primaria la evaluación del riesgo de discalculia en su alumnado*. *Revista de Educación Inclusiva*, 17(1).
- Ifrah, G. (2010). *Historia universal de las cifras*. Espasa.
- Kamii, C. (1985). *El niño reinventa la aritmética: implicaciones de la teoría de Piaget*. Visor.
- Perrenoud, P. (2009). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Colihue.

- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Dins Giménez, J., Llinares, S. i Sánchez, V. (Eds.), *El proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas* (pp. 69–108). ICE-Horsori.
- Rico, L. (2001). Matemáticas en educación primaria. Dins Castro, E. (Ed.), *Didáctica de la matemática en educación primaria* (pp. 23-40). Síntesis.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Segovia, I. i Rico, L. (2011). Estrategias de cálculo mental. Dins Rico, L. (Ed.), *Didáctica de la matemática en la educación primaria* (pp. 221–246). Síntesis.
- Socas, M. M. (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en educación primaria. Buenas prácticas*. *Educatio Siglo XXI*, 29(2).
- Viñao, A. (2004). *Escuela para todos: educación y modernidad en la España del siglo XX*. Marcial Pons.

Annexos

ANNEX 1: SITUACIÓ D'APRENTATGE (Font: pròpia)



Situació d'Aprenentatge ¹

TÍTOL	Estratègies de càlcul mental - Multiplicacions
Nivell educatiu, Cicle / Comunitat	6è de primària, Cicle Superior
Àrea / Matèria ² / Àmbit ³	Matemàtiques
Durada	16 hores (4 sessions teòric-pràctiques + 12 hores part avaluativa)

¹ Les Situacions d'Aprenentatge són els escenaris que l'alumnat es troba a la vida real i que els centres educatius poden utilitzar per desenvolupar aprenentatges. Plantegen un context concret, una realitat actual, passada o previsible en el futur, en forma de pregunta o problema, en sentit ampli, que cal comprendre, i a la qual cal donar resposta o sobre la qual s'ha d'intervenir. És en la seva resolució que l'alumnat assoleix les competències. [Annex 5. Aprenentatge basat en situacions](#). Són propostes pedagògiques orientades al desenvolupament de les competències.

² A l'educació primària fem referència a les àrees, i a l'educació secundària obligatòria i el batxillerat a les matèries.

³ Agrupació d'àrees o matèries que s'imparteixen de manera integrada.

Generalitat de Catalunya
 Departament d'Educació

DESCRIPCIÓ (context + repte)

Per què aquesta Situació d'Aprenentatge? Està relacionada amb alguna altra? Quin és el context?⁴ Quin repte planteja?⁵

CONTEXT MUNICIPAL I ESCOLAR

La Situació d'Aprenentatge s'ha dut a terme en un centre educatiu ubicat a la ciutat d'Ampost, capital de la comarca del Montsià, al sud de Catalunya. Es tracta d'un municipi de mida mitjana (23.080 habitants l'any 2025), amb una realitat social i cultural diversa, fortament vinculada al territori, al riu Ebre i al Delta. La seva activitat econòmica es centra, principalment, en l'agricultura (cultiu de l'arròs) i el sector dels serveis.

S'ha implementat en un col·legi concertat que ofereix ensenyaments d'Educació Infantil, Educació Primària i Educació Secundària Obligatòria. El centre aposta per una educació integral de l'alumnat, basada en la fe i en valors com el respecte, l'esforç i el treball cooperatiu, així com per metodologies actives que situen l'alumne com a protagonista del seu propi aprenentatge.

CARACTERÍSTIQUES DE L'ALUMNAT

Aquesta SA s'ha desenvolupat a les dues línies de 6è de primària (A i B), dos grups de 25 alumnes cadascun, heterogenis tant pel que fa al gènere com als ritmes, interessos i necessitats educatives.

El grup de 6è A es caracteritza per un bon nivell de cohesió i un clima de treball positiu, que afavoreix la participació i l'aprenentatge. Pel que fa a la diversitat, el grup compta amb un alumne amb Trastorn de Dèficit d'Atenció amb Hiperactivitat (TDAH), un alumne amb dificultats d'aprenentatge, una alumna nouvinguda i un alumne amb Trastorn de l'Espectre Autista (TEA). A banda, també hi trobem tres alumnes nouvinguts amb un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques de 3r de primària, i un altre amb un nivell de 4t. Tot i aquesta diversitat, el grup mostra una bona actitud davant les activitats i una predisposició favorable cap al treball cooperatiu.

El grup de 6è B també presenta una composició diversa i un nivell de cohesió generalment adequat, tot i que en algunes ocasions es fa necessari reforçar les dinàmiques d'aula per gestionar el nivell de conversa i mantenir la concentració durant les sessions. En relació amb la diversitat, el grup inclou dues alumnes nouvingudes, un alumne i una alumna amb TDAH, un alumne amb TEA i una alumna amb dificultats d'aprenentatge. A més a més, també hi trobem una alumna nouvinguda amb un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques de 3r de primària,

⁴ Context: conjunt de circumstàncies que expliquen un esdeveniment o una situació i que envolten un individu, un col·lectiu o una comunitat, etc.

⁵ Un repte és un desafiament que sorgeix d'una pregunta, un problema, un cas, una polèmica, una recerca, un encàrrec, un projecte, un servei..., situat en un context. Resoldre'l implica mobilitzar sabers i connectar accions a partir dels quals es desenvolupen capacitats personals.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

i un alumne NESE amb trastorns de conducta i amb un nivell de 4t. Malgrat presentar un nombre més elevat de necessitats educatives específiques, el nivell acadèmic global del grup és, en termes generals, més alt que el del grup de 6è A.

REpte I JUSTIFICACIÓ

El repte d'aquesta SA és millorar el domini del càlcul mental de multiplicacions de l'alumnat de 6è de primària, mitjançant l'aprenentatge d'estratègies diverses, com la descomposició de nombres, el doblament o l'ús de la propietat distributiva, al llarg de quatre sessions teòriques d'una hora, i una part pràctica diagnòstica basada en una prova inicial i una final.

El treball d'aquestes estratègies es justifica per la seva aplicació directa en situacions quotidianes, com el càlcul de preus, el repartiment de quantitats o la comparació d'ofertes, així com pel seu paper clau en el desenvolupament del pensament matemàtic. El càlcul mental també facilita la resolució de problemes, ja que permet centrar-se en la comprensió i la presa de decisions, i constitueix una base essencial per a aprenentatges matemàtics futurs com les potències, les fraccions o els percentatges.

COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES DE LES ÀREES

Amb la realització d'aquesta Situació d'Aprenentatge s'afavorirà / s'ha afavorit l'assoliment de les següents competències específiques:

Àrea	Competències específiques (CE)
Matemàtiques	CE 2: Resoldre problemes, aplicant diferents tècniques, estratègies i formes de raonament, per explorar i compartir diferents maneres de procedir, obtenir solucions i assegurar la seva validesa des d'un punt de vista formal i en relació amb el context plantejat i generar noves preguntes i reptes.
Matemàtiques	CE 4: Utilitzar el pensament computacional, descompondre en parts més petites, reconeixent patrons i dissenyant algorismes per solucionar problemes i situacions de la vida quotidiana.
Matemàtiques	CE 5: Utilitzar connexions entre diferents idees matemàtiques, així com identificar les matemàtiques implicades en altres àrees o amb la vida quotidiana, interrelacionant conceptes i procediments per interpretar situacions i contextos diversos.
Matemàtiques	CE 6: Comunicar i representar, de forma individual i col·lectiva, conceptes, procediments i resultats matemàtics utilitzant el llenguatge oral, escrit, gràfic, multimodal, en diferents formats i amb la terminologia matemàtica adequada, per donar significat i permanència a les idees matemàtiques.

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 3/13

Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES DE LES COMPETÈNCIES TRANSVERSALS

Competència transversal ⁶	Competències específiques
Competència personal, social i d'aprendre a aprendre (CPSAA)	CPSAA 4: Reconèixer el valor de l'esforç i la dedicació personal per a la millora de l'aprenentatge i adoptar posicions crítiques quan es produeixen processos de reflexió guiats.
Competència personal, social i d'aprendre a aprendre (CPSAA)	CPSAA 5: Planificar objectius a curt termini, utilitzar estratègies d'aprenentatge autoregulat i participar en processos d'autoavaluació i coavaluació, reconeixent les limitacions i sabent buscar ajuda en el procés de construcció de coneixement.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE I CRITERIS D'AVALUACIÓ

Objectius d'aprenentatge (CAPACITAT + SABER + FINALITAT) Pretenem que l'alumne/a sigui competent per a ...	Criteris d'avaluació (ACCIÓ + SABER + CONTEXT) Valorem si l'alumnat ha estat competent per a ...
1. Utilitzar estratègies com la descomposició de nombres, el doblament i la propietat distributiva per millorar la comprensió del funcionament de les multiplicacions.	1. Implementar estratègies de càlcul mental com la descomposició, el doblament i la propietat distributiva durant les activitats i reptes.
2. Executar diverses estratègies de càlcul mental de multiplicacions per resoldre operacions de manera àgil i eficient.	2. Aplicar, en un temps breu, estratègies de càlcul mental de multiplicacions en la resolució d'operacions proposades a l'aula.
3. Raonar sobre els processos seguits en el càlcul mental per justificar els resultats obtinguts i detectar possibles errors.	3. Justificar els resultats obtinguts en el càlcul mental explicant, oralment o per escrit, el procediment seguit. 4. Identificar possibles errors en càlculs mentals durant la resolució d'activitats o correccions col·lectives.
4. Examinar la progressió de l'autonomia en la resolució de càlculs mentals per afrontar amb més confiança problemes matemàtics i aprenentatges posteriors.	5. Resoldre operacions de multiplicació amb càlcul mental de manera autònoma durant activitats individuals i proves de seguiment.

⁶ Competència digital, competència emprenedora, competència ciutadana i competència personal, social i d'aprendre a aprendre.

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 4/13



Generalitat de Catalunya
 Departament d'Educació

SABERS I CONTINGUTS

Sabers curriculars	Àrea
<p>Sentit numèric (Sentit de les operacions)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Utilització d'estratègies de càlcul mental amb nombres naturals i decimals. · Ús estratègic d'operacions simples o combinades (suma, resta, multiplicació, divisió) per resoldre situacions contextualitzades. · Aplicació d'estratègies per fer càlculs aproximats de sumes, restes, multiplicacions i divisions amb nombres naturals, decidint quin tipus de càlcul és el pertinent. <p>Sentit numèric (Relacions)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Reflexió sobre les característiques del sistema de numeració de base deu (nombres naturals i decimals fins a les mil·lèsimes) i aplicació de les relacions que es generen en les operacions. · Identificació i aplicació de les relacions entre les operacions aritmètiques en contextos quotidians. · Ús de les relacions i propietats de les operacions per ajudar a comprendre-les i per agilitzar el càlcul, mental o escrit. · Identificació i ús de les relacions entre nombres naturals basats en la divisibilitat, divisors i múltiples. 	<p>Matemàtiques</p>

Continguts específics	Àrea
<ul style="list-style-type: none"> · Propietats de la multiplicació (commutativa, associativa i distributiva) · Descomposició de factors · Multiplicació per 10, 100, 1.000, ... · Fer dobles i meitats · Multiplicació per 5 · Multiplicació per 9 · Multiplicació per 11 · Multiplicació per 25 · Multiplicació per 75 · Utilitzar nombres quadrats 	<p>Matemàtiques</p>

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 5/13

Generalitat de Catalunya
 Departament d'Educació

METODOLOGIES UTILITZADES

<p>Aquesta SA combina diferents enfocaments metodològics amb l'objectiu de promoure la participació, la comprensió conceptual i la millora progressiva del càlcul mental de multiplicacions.</p> <p>S'ha utilitzat una metodologia diagnòstica mitjançant la realització d'una prova inicial de càlcul mental de multiplicacions a ambdós grups. Aquesta prova ha permès conèixer el nivell de partida de l'alumnat, detectar dificultats comunes i comparar els resultats entre els grups, fet que ha servit de base per ajustar la intervenció didàctica posterior.</p> <p>A partir dels resultats obtinguts, s'ha aplicat una metodologia expositiva-interactiva amb el grup de 6è A, que presentava un nivell inicial més baix. Al llarg de quatre sessions, s'han introduït diverses estratègies mitjançant explicacions guiades per part del docent, combinades amb preguntes constants, resolució de reptes breus i una participació activa de l'alumnat. Aquest enfocament ha permès que els nens i nenes no es limitessin a escoltar, sinó que construïssin el coneixement de manera progressiva, posant en pràctica les estratègies treballades.</p> <p>Paral·lelament, s'ha incorporat una metodologia lúdica, o gamificació, a l'última sessió, mitjançant jocs matemàtics dissenyats específicament per reforçar i consolidar els aprenentatges assolits. Aquests jocs han afavorit un aprenentatge motivador, significatiu i contextualitzat, alhora que han permès observar el grau d'assoliment de les estratègies treballades en un entorn menys formal i divertit.</p> <p>Finalment, s'ha utilitzat una metodologia d'avaluació contínua i comparativa, repetint la prova de càlcul mental a ambdós grups amb l'objectiu de comprovar l'evolució de l'alumnat i l'eficàcia de la intervenció didàctica. Aquesta seqüència metodològica ha permès adaptar l'ensenyament a les necessitats reals dels grups, afavorint un aprenentatge més ajustat, reflexiu i orientat a la millora.</p>

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 6/13



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

SEQÜÈNCIA DIDÀCTICA

Tipus	Activitats d'aprenentatge	Temporització
Activitats Inicials (AI) PROVA INICIAL	<ul style="list-style-type: none"> - Descripció: Test inicial de càlcul mental, realitzat a ambdós grups. Aquesta prova permet conèixer el nivell de partida de l'alumnat, detectar dificultats comunes i comparar els resultats entre les dues línies. - Recursos: Prova amb les operacions (multiplicacions i sumes), targeter amb el conjunt d'operacions de la prova ampliades (veure apartat "Mesures i suports addicionals o intensius"), full d'instruccions, cronòmetre, llapis, goma i bolígraf. - Agrupació: Petits grups de 4-5 alumnes (6è A i B). - Avaluació i Criteris: Avaluació inicial (diagnòstica) qualificadora. Criteris 1, 2 i 5. 	S1 6 hores aprox.
Activitats de Desenvolupament (AD) SESSIONS TEÒRIQUES ST1	<ul style="list-style-type: none"> - Descripció: En primer lloc i de manera breu, s'ha explicat a l'alumnat de què tractarien les sessions i el perquè d'aquestes. A continuació, s'ha fet una breu repassada de les taules de multiplicar de l'1 al 12, i s'ha repartit una tauleta multiplicativa plastificada a cada alumne per tal que poguessin comprovar els resultats de les operacions amb un material conegut. Després, als nens i nenes que els fallaven alguns d'aquests productes, se'ls ha repartit una taula de Pitàgores amb les multiplicacions de l'1 al 10 perquè poguessin practicar-les i tenir-les a mà quan ho necessitessin. A més a més, s'han deixat uns targeters a l'aula perquè qualsevol alumne pogués revisar-les. - Un cop feta aquesta introducció i repartit el material, s'ha dut a terme els punts de color verd de la presentació digital amb les estratègies del càlcul mental de multiplicacions. Per tal d'afavorir l'enteniment d'aquests apartats, s'ha anat explicant i exemplificant cada part, i l'alumnat ha anat copiant la teoria i alguns exemples a les seves llibretes. Finalment, s'han utilitzat els daus de 20 cares perquè els nens i nenes poguessin crear les multiplicacions d'una manera més lúdica i distreta, i alhora practicar la teoria donada a l'aula. - Recursos: Presentació digital amb les estratègies del càlcul mental de multiplicacions, pissarra, llibreta i bolígrafs, tauleta multiplicativa, taules de Pitàgores amb les multiplicacions de l'1 al 10, quadre sensorial PopIt amb les multiplicacions de l'1 al 12 (veure apartat "Mesures i suports addicionals o intensius"), targeters amb les multiplicacions del 0 al 12, daus de 20 cares i àbacs multiplicatius. - Agrupació: Grup-classe (6è A). - Avaluació i Criteris: Avaluació formativa (contínua) orientadora. Criteris 1, 3 i 4. 	S2 1 hora

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 7/13

Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

Activitats de Desenvolupament (AD) SESSIONS TEÒRIQUES ST2	<ul style="list-style-type: none"> - Descripció: S'ha fet un breu repàs del contingut donat a la sessió anterior, i s'han treballat els punts de color taronja de la presentació digital. S'ha anat explicant i exemplificant cada part, i l'alumnat ha anat copiant la teoria i alguns exemples a les seves llibretes. - Recursos: Presentació digital amb les estratègies del càlcul mental de multiplicacions, pissarra, llibreta i bolígrafs, i material entregat a la sessió anterior. - Agrupació: Grup-classe (6è A). - Avaluació i Criteris: Avaluació formativa (contínua) orientadora. Criteris 1, 3 i 4. 	S3 1 hora
Activitats de Desenvolupament (AD) SESSIONS TEÒRIQUES ST3	<ul style="list-style-type: none"> - Descripció: S'ha fet un breu repàs del contingut donat a les sessions anteriors, i s'han treballat els punts de color groc de la presentació digital. S'ha anat explicant i exemplificant cada part, i l'alumnat ha anat copiant la teoria i alguns exemples a les seves llibretes. - Recursos: Presentació digital amb les estratègies del càlcul mental de multiplicacions, pissarra, llibreta i bolígrafs, i material entregat a la primera sessió. - Agrupació: Grup-classe (6è A). - Avaluació i Criteris: Avaluació formativa (contínua) orientadora. Criteris 1, 3 i 4. 	S4 1 hora
Activitats de Síntesi i Estructuració (ASE) SESSIÓ LÚDICO-PRÀCTICA	<ul style="list-style-type: none"> - Descripció: S'ha fet un breu repàs de totes les estratègies treballades a les sessions anteriors, i s'han realitzat els jocs <i>Froggy Jumps</i> i <i>Memory</i> amb tot el grup-classe, per tal de recordar i aplicar els continguts donats. A més a més, i per petició de l'alumnat, s'han creat noves multiplicacions amb els daus de 20 cares, i les han resolt de manera autònoma d'un en un. Finalment, com que quedaven 5 minuts per acabar la sessió, s'ha realitzat una ronda ràpida d'operacions amb l'ajuda del full prèviament preparat. - Recursos: Presentació digital amb les estratègies del càlcul mental de multiplicacions, jocs interactius (<i>Froggy Jumps</i> i <i>Memory</i>), daus de 20 cares i full amb operacions alternatives. - Agrupació: Grup-classe (6è A). - Avaluació i Criteris: Avaluació formativa (contínua) orientadora. Criteris 1, 2, 3, 4 i 5. 	S5 1 hora

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 8/13



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

<p>Activitats d'Aplicació i Transferència (AAT)</p> <p>PROVA FINAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descripció: Prova de càlcul mental, realitzada per ambdós grups, amb l'objectiu de comprovar l'evolució de l'alumnat i l'eficàcia de la intervenció didàctica. - Recursos: Prova amb les operacions (multiplicacions)*, targeter amb el conjunt d'operacions de la prova ampliadades, full d'instruccions, cronòmetre i bolígraf**. - *S'ha acordat que tot l'alumnat de 6è realitzarà aquesta prova final de multiplicacions. Tot i això, els nens i nenes que en el primer test va dur a terme la prova de càlcul mental de sumes, en aquesta faran la de multiplicacions, però de manera escrita, ja que tenen aquest concepte força més assolit, però no per poder realitzar-lo amb el càlcul mental. - **S'ha eliminat l'opció de l'ús del llapis i la goma, ja que es va detectar que l'alumnat, en la primera prova, aprofitava el fet de poder esborrar per apuntar-se alguns nombres i/o operacions a la fulla de respostes o a la taula. Per això, només es podrà utilitzar el bolígraf. - Agrupació: Petits grups de 4-5 alumnes (6è A i B). - Avaluació i Criteris: Avaluació final (sumativa) qualificadora. Criteris 1, 2 i 5. 	<p>S6</p> <p>6 hores aprox.</p>
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------

AVALUACIÓ

Funció: Pedagògica.					
IMPLICACIÓ	ÀMBIT D'APLICACIÓ	INSTRUMENT	MOMENT	SISTEMATITZACIÓ	SESSIÓ
Heteroavaluació	Intern	- Prova escrita amb 24 operacions - Document Excel amb la recollida de dades i gràfics	A l'inici del procés	Formativa (mestre)	S1
Autoavaluació	Intern	L'alumnat s'autoavalua el seu esforç i participació a l'aula	Durant el procés	Formadora (alumne/a)	S2 – S5
Heteroavaluació	Intern	- Prova escrita amb 24 operacions - Document Excel amb la recollida de dades i gràfics	Al final del procés	Formativa (mestre)	S6

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 9/13

Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

MESURES I SUPORTS ADDITIONALS⁷ O INTENSIVS⁸

	Alumne/a	Mesura i suport adicional o intensiu
6è A	Alumne amb TDAH	Per tal d'afavorir el seu aprenentatge i reforçar-li les taules de multiplicar, se li va facilitar un quadre sensorial PopIt amb les multiplicacions de l'1 al 12, perquè pogués anar aprenent-les d'una manera més lúdica i amb un material manipulatiu.
	Alumne amb dificultats d'aprenentatge	No necessita cap adaptació per realitzar i seguir les proves i sessions de la SA.
	Alumna nouvinguda	No necessita cap adaptació per realitzar i seguir les proves i sessions de la SA.
	Alumne amb TEA	Es va planificar deixar-li 10 minuts més per poder realitzar les proves inicial i final, tot i que no els va necessitar. Les sessions teòric-pràctiques les va seguir amb normalitat, amb l'ajuda d'una veltlladora.
	Alumnes nouvinguts amb un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques de 3r de primària	Degut al fet que aquests alumnes presenten un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques corresponent a 3r i 4t de primària, i que encara no han assolit el concepte de la multiplicació, no han realitzat ni la prova inicial ni la prova final de càlcul mental de multiplicacions, ni han participat en les sessions teòriques de la Situació d'Aprenentatge, ja que durant aquestes hores han marxat de l'aula amb el suport d'una veltlladora. Tot i això, en el moment de dur a terme les proves, conjuntament amb altres companys, van realitzar una prova adaptada, de característiques similars, centrada en el càlcul mental de sumes, d'acord amb el seu nivell competencial.
	Alumne nouvingut amb un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques de 4t de primària	Aquesta mesura ha permès respectar el ritme i el moment maduratiu dels alumnes, garantint una atenció inclusiva i ajustada a les seves necessitats educatives, sense desvincular-los del procés d'avaluació.
	Nen amb problemes temporals lleus de visió	Poc abans de realitzar la SA a l'aula, havien operat a aquest nen i, durant tres o quatre setmanes havia de portar un pegat a l'ull dret. Per això, es va trobar oportú que dugués a terme les proves inicial i final amb un targeter on estaven escrites les operacions de manera ampliada, perquè així les pogués veure correctament. Les sessions teòric-pràctiques les va poder seguir amb normalitat.

⁷ Les mesures i els suports addicionals s'adrecen a alguns alumnes. Permeten ajustar la resposta educativa de forma flexible, preventiva i temporal, focalitzant la intervenció educativa en aquells aspectes del procés d'aprenentatge que poden comprometre l'avenç personal i escolar.

⁸ Les mesures i els suports intensius són específics per als i les alumnes amb necessitats educatives especials, estan adaptats a la seva singularitat i permeten ajustar la resposta educativa de forma extensa, amb una freqüència regular i, normalment, sense límit temporal.

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 10/13



Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

6è B	Alumnes nouvingudes	No necessiten cap adaptació per realitzar les proves de la SA.
	Alumnes amb TDAH	No necessiten cap adaptació per realitzar les proves de la SA.
	Alumne amb TEA	Es va planificar deixar-li 10 minuts més per poder realitzar les proves inicial i final, tot i que no els va necessitar.
	Alumna amb dificultats d'aprenentatge	No necessita cap adaptació per realitzar les proves de la SA.
	Alumna nouvinguda amb un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques de 3r de primària	Degut al fet que aquests alumnes presenten un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques corresponent a 3r i 4t de primària, i que encara no han assolit el concepte de la multiplicació, no han realitzat ni la prova inicial ni la prova final de càlcul mental de multiplicacions, ni han participat en les sessions teòriques de la Situació d'Aprenentatge, ja que durant aquestes hores han marxat de l'aula amb el suport d'una vetlladora. Tot i això, en el moment de dur a terme les proves, conjuntament amb altres companys, van realitzar una prova adaptada, de característiques similars, centrada en el càlcul mental de sumes, d'acord amb el seu nivell competencial.
	Alumne NESE amb trastorns de conducta amb un nivell acadèmic de l'àrea de les Matemàtiques de 4t de primària	Aquesta mesura ha permès respectar el ritme i el moment maduratiu dels alumnes, garantint una atenció inclusiva i ajustada a les seves necessitats educatives, sense desvincular-los del procés d'avaluació.

CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA

La realització d'aquesta SA ha permès constatar la importància de treballar de manera sistemàtica i intencionada el càlcul mental de multiplicacions a l'etapa de primària. Els resultats obtinguts a la prova final mostren una millora respecte a la prova inicial, especialment en l'alumnat del grup de 6è A, que va ser el destinatari de la intervenció didàctica. Aquest fet evidencia que la introducció d'estratègies de càlcul mental, combinant explicacions guiades, participació activa i activitats lúdiques, afavoreix una major comprensió del funcionament de les multiplicacions i una millora en l'agilitat i la seguretat en el càlcul. Degut a la millora dels resultats de l'alumnat de 6è A i a la retroacció positiva que van realitzar els nens i nenes i la seva tutora, es va decidir implementar també les sessions teòric-pràctiques a la classe de 6è B.

La proposta ha contribuït a desenvolupar el raonament matemàtic de l'alumnat, ja que no s'ha limitat a la memorització mecànica, sinó que ha fomentat la reflexió sobre els procediments utilitzats i la justificació dels resultats. L'ús de jocs matemàtics en la fase final ha tingut un impacte positiu en la motivació i en la implicació de l'alumnat, afavorint un clima d'aprenentatge més dinàmic i significatiu.

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 11/13

Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

Pel que fa a l'atenció a la diversitat, les mesures adoptades han permès donar resposta a les necessitats específiques de l'alumnat amb nivells competencials diferents, garantint una participació ajustada i una avaluació adaptada en aquells casos en què ha estat necessari. Tot i això, s'ha pogut observar que la diferència de nivells dins del mateix grup continua sent un repte important a l'hora de dissenyar activitats que s'adaptin plenament a tot l'alumnat.

Com a propostes de millora, de cara a futures aplicacions, es podria ampliar el nombre de sessions pràctiques, incorporant més activitats en contextos reals. Finalment, es proposa introduir instruments d'autoavaluació més específics, com ara petites rúbriques o diaris de reflexió, que permetin a l'alumnat prendre més consciència del seu propi procés d'aprenentatge.

REFERÈNCIES

- Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica. *Àrea de Matemàtiques*. <https://xtec.gencat.cat/web/contenut/curriculum/primaria/curriculum-175-2022/Matematiques.pdf>
- Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica. *Competències transversals*. <https://projectes.xtec.cat/nou-curriculum/educacio-basica/les-competencies-transversals/>

ANNEXOS

- Davila Bel, Oscar. (desembre, 2025). *Presentació amb les estratègies de càlcul mental de multiplicacions*. https://drive.google.com/file/d/1Utm_97Kf1VFKld8T7Vdx2mKD0HWh2X8G/view?usp=sharing
- Davila Bel, Oscar. (desembre, 2025). *Taula de Pitàgores amb multiplicacions de l'1 al 10*. <https://drive.google.com/file/d/1bol04YXtqnAPt0QlokyUgRahR7AIVJ48/view?usp=sharing>
- Davila Bel, Oscar. (desembre, 2025). *Tauleta multiplicativa*. <https://drive.google.com/file/d/1G7abxwBt80X7NUPgn2-9zXoCFQeOLVg/view?usp=sharing>
- Davila Bel, Oscar. (gener, 2026). *Recollida de dades*. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NU0huTkhF-Xtm6z0TbyfBlz2EXj8x1t/edit?usp=sharing&oid=116043734158994073005&rtpof=true&sd=true>

Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 12/13

Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

Davila	Bel,	Oscar.	(gener,	2026).	Operacions	alternatives	de	multiplicacions.	
					https://drive.google.com/file/d/18kc_9NiCM9ZmulZXJE2hy5woDPA3zCpU/view?usp=sharing				
Davila	Bel,	Oscar.	(novembre,	2025).	Targeter	amb	les	operacions	ampliades.
					https://drive.google.com/file/d/1OU96mecqnaWsGnqnf3gOyN8cVR5Jalv/view?usp=sharing				
Davila	Bel,	Oscar.	(octubre,	2025).	Instruccions de la prova inicial i final.				
					https://docs.google.com/document/d/179mkh5CPMPag-T7V7GqhOpbf2KPs8zC/edit?usp=sharing&oid=116043734158994073005&rtpof=true&sd=true				
Davila	Bel,	Oscar.	(octubre,	2025).	Prova de càlcul mental de multiplicacions a 6è de primària.				
					https://drive.google.com/file/d/1XKxyfJqjleGRR2m7eCaDiLymCDyXVkiB/view?usp=sharing				
Davila	Bel,	Oscar.	(octubre,	2025).	Prova de càlcul mental de sumes a 6è de primària.				
					https://drive.google.com/file/d/1qTzd92yb1x0c9CfU9uRRJL-YNjNaMu-view?usp=sharing				



Programació SA Educació Bàsica - Pàgina 13/13

Davila, O. (gener, 2026). *SA Estratègies Càlcul mental - Multiplicacions*.
<https://drive.google.com/file/d/1vCJGBqrRy9KAUVlqpFWecOrg6EgSn6Sj/view?usp=sharing>

ANNEX 2: PROVA MULTIPLICACIONS (Font: pròpia)

NOM	NÚM. LLISTA	CURS	DATA

$47 \times 9 =$	$39 \times 7 =$
$32 \times 10 =$	$25 \times 12 =$
$19 \times 8 =$	$62 \times 5 =$
$65 \times 11 =$	$28 \times 25 =$
$120 \times 10 =$	$48 \times 2 =$
$14 \times 15 =$	$6 \times 1.000 =$
$36 \times 5 =$	$35 \times 6 =$
$45 \times 100 =$	$49 \times 6 =$
$51 \times 9 =$	$90 \times 100 =$
$34 \times 50 =$	$16 \times 75 =$
$23 \times 11 =$	$27 \times 3 =$
$18 \times 4 =$	$41 \times 11 =$

Temporització			En blanc



Davila, O. (octubre, 2025). *Prova càlcul mental de multiplicacions a 6è primària.*

<https://drive.google.com/file/d/1XKxyfJqgieGRR2m7eCaDjLymCDyXVkiB/view?usp=sharing>

ANNEX 3: PROVA SUMES (Font: pròpia)

NOM	NÚM. LLISTA	CURS	DATA

$47 + 9 =$	$39 + 7 =$
$32 + 10 =$	$25 + 12 =$
$19 + 8 =$	$62 + 5 =$
$65 + 11 =$	$28 + 25 =$
$120 + 10 =$	$48 + 2 =$
$14 + 15 =$	$6 + 1.000 =$
$36 + 5 =$	$35 + 6 =$
$45 + 100 =$	$49 + 6 =$
$51 + 9 =$	$90 + 100 =$
$34 + 50 =$	$16 + 75 =$
$23 + 11 =$	$27 + 3 =$
$18 + 4 =$	$41 + 11 =$

Temporització			En blanc

Davila, O. (octubre, 2025). *Prova càlcul mental de sumes a 6è primària.*











<https://drive.google.com/file/d/1qTzd92yb1x0c9CfU9juRRJL-YNjNaMu-/view?usp=sharing>

ANNEX 4: EXCEL AMB LA RECOLLIDA DE DADES (Font: pròpia)

Nº alumnela	DIVERSITAT	CORRECTA	INCORRECTA	EN BLANC	TEMPORITZACIÓ	47 x 9 = 423	32 x 10 = 320	19 x 8 = 152	65 x 11 = 715	120 x 10 = 1200
1		20	4	0	22,05	C	C	C	C	C
2	Nouvinguda	20	4	0	22,19	C	C	C	C	C
3		16	1	7	25,00	B	C	B	C	C
4		17	7	0	22,41	I	C	I	C	C
5		17	7	0	13,37	I	C	C	C	C
6	Dific. Aparentatge	18	6	0	19,27	C	C	C	I	C
7		23	1	0	7,29	C	C	C	C	C
8		12	12	0	18,08	C	C	C	C	C
9		18	6	0	11,29	I	C	I	I	C
10		20	4	0	16,19	I	C	C	C	C
11		21	3	0	17,54	C	C	C	C	C
12		17	6	1	19,57	C	C	C	C	C
13	TDAH	20	4	0	11,46	C	C	C	C	C
14		20	4	0	24,44	C	C	C	C	C
15		9	7	8	22,41	I	C	C	B	C
16		20	4	0	23,00	C	C	I	C	C
17	TEA	15	9	0	25,00	I	C	C	I	C
18		13	10	1	22,17	I	C	C	C	C
19	Nouvinguda	13	11	0	9,43	I	C	C	I	C
20		8	7	9	13,43	B	C	B	I	C
21		15	9	0	9,22	C	C	C	I	C
22		15	8	1	13,48	C	C	I	C	C
23	TDAH	24	0	0	8,56	C	C	C	C	C
24		24	0	0						
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										
95										
96										
97										
98										
99										
100										
101										
102										
103										
104										
105										
106										
107										
108										
109										
110										
111										
112										
113										
114										
115										
116										
117										
118										
119										
120										
121										
122										
123										
124										
125										
126										
127										
128										
129										
130										
131										
132										
133										
134										
135										
136										
137										
138										
139										
140										
141										
142										
143										
144										
145										
146										
147										
148										
149										
150										
151										
152										
153										
154										
155										
156										
157										
158										
159										
160										
161										
162										
163										
164										
165										
166										
167										
168										
169										
170										
171										
172										
173										
174										
175										
176										
177										
178										
179										
180										
181										
182										
183										
184										
185										
186										
187										
188										
189										
190										
191										
192										
193										
194										
195										
196										
197										
198										
199										
200										
201										
202										
203										
204										
205										
206										
207										
208										
209										
210										
211										
212										
213										
214										
215										
216										
217										
218										
219										
220										

ANNEX 5: FULL D'INSTRUCCIONS DE LA PROVA (Font: pròpia)

INSTRUCCIONS PER A LA PROVA DE CÀLCUL MENTAL

-  1. Teniu **25 minuts** per completar la prova (aprox. 1 minut per operació).
-  2. Escriviu el vostre nom, el número de la llista, el curs (6è A o B) i la data a la part superior de la fulla, on està indicat.
-  3. Només heu d'escriure els resultats de les operacions. No apunteu càlculs ni anotacions addicionals.
-  4. No podeu utilitzar calculadora.
-  5. Si us equivoqueu en algun resultat, ratlleu-lo i escriviu el correcte al costat o esborreu-lo.
-  6. No escriviu res a la taula de sota: la farà servir jo per corregir la prova.
-  7. Si no sabeu resoldre una operació, passeu a la següent. No us quedeu encallats. Podeu començar per aquelles que cregueu més fàcils.
-  8. Quan acabeu, aixequen la mà i aviseu-me, així podré apuntar el temps total que heu trigat.
-  9. Aquesta prova no comptarà per a les notes de l'escola. Feu-la amb tranquil·litat i confiança.
-  10. I sobretot... molta sort a tots i totes!

Davila, O. (octubre, 2025). *Instruccions de la prova inicial/final*.
https://docs.google.com/document/d/179mkh5CPMPag-T7V7GqhOpbIf2KPs8zC/edit?usp=sharing&ouid=116043734158994073005&rt_pof=true&sd=true

ANNEX 6: TARGETER AMB MULTIPLICACIONS AMPLIADES (Font: pròpia)

CÀLCUL MENTAL ... MULTIPLICACIONS	47 x 9 =	32 x 10 =	19 x 8 =
	423	320	152
65 x 11 =	120 x 10 =	14 x 15 =	36 x 5 =
715	1.200	210	180



$$23 \times 11 =$$

253

$$25 \times 12 =$$

300

$$34 \times 50 =$$

1.700

$$39 \times 7 =$$

273

$$51 \times 9 =$$

459

$$45 \times 100 =$$

4.500

$$24 \times 5 =$$

120

$$18 \times 4 =$$

72

$$6 \times 1.000 =$$

6.000

$$16 \times 75 =$$

1.200

$$48 \times 2 =$$

96

$$90 \times 100 =$$

9.000

$$28 \times 25 =$$

700

$$49 \times 6 =$$

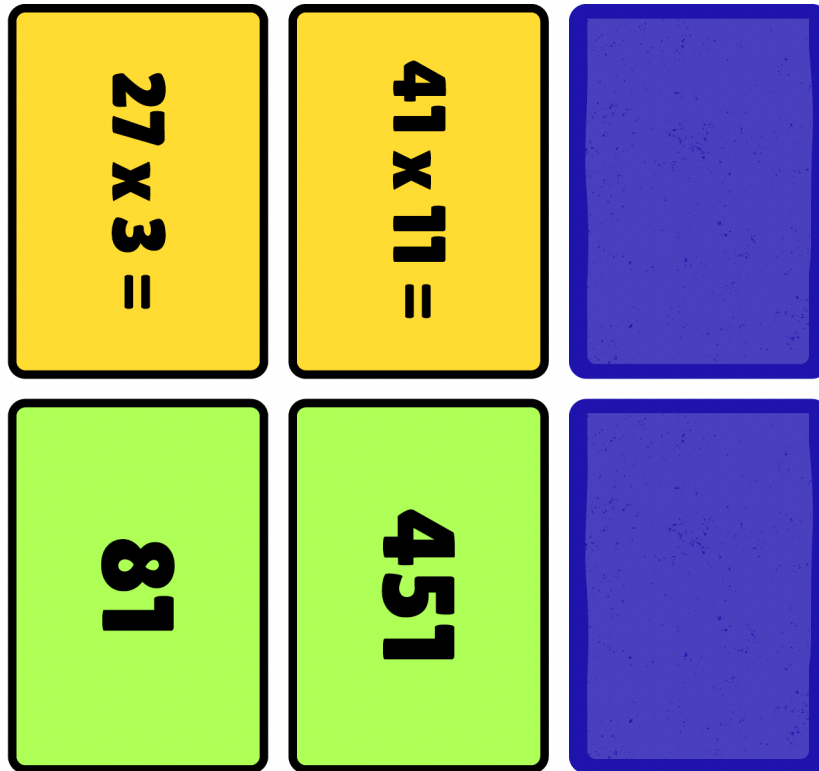
294

$$62 \times 5 =$$

310

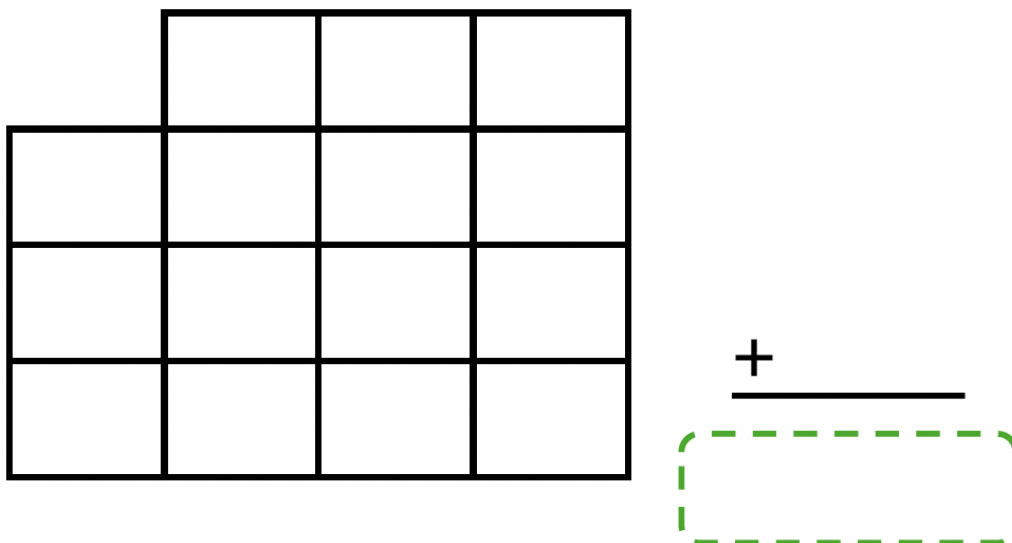
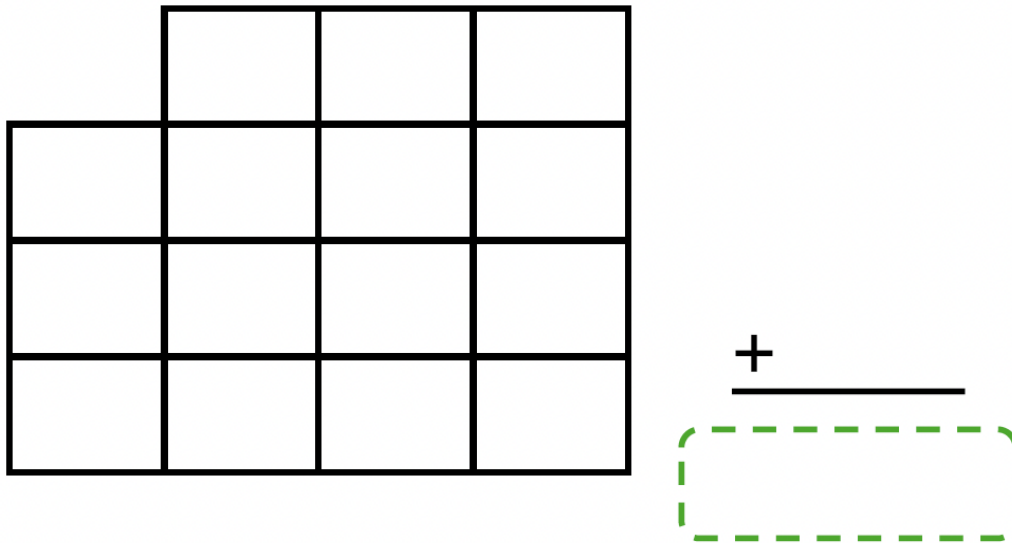
$$35 \times 6 =$$

210



Davila, O. (novembre, 2025). *Targeter amb les operacions ampliades*.
<https://drive.google.com/file/d/1OU96mecqnaWsGnqnaf3gOyN8cVR5Jalv/view?usp=sharing>

ANNEX 7: TAULETA / CAIXETA MULTIPLICATIVA (Font: pròpia)



Davila, O. (desembre, 2025). *Tauleta/Caixeta multiplicativa*.
<https://drive.google.com/file/d/1G7abxwBt80X7NUBPgn2-9zXoCFQeOLVg/view?usp=sharing>

ANNEX 8: TAULA DE PITÀGORES (Font: pròpia)

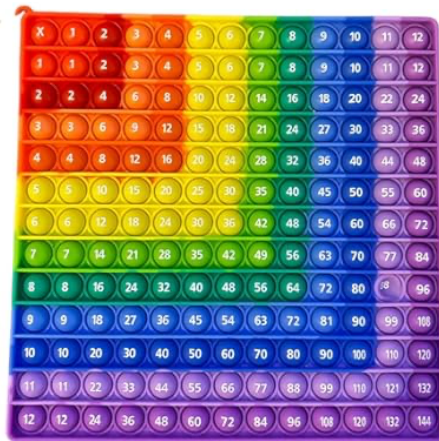
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Davila, O. (desembre, 2025). *Taula de Pitàgores amb multiplicacions de l'1 al 10.*
<https://drive.google.com/file/d/1boI04YXtqnAPt0OlokyUqRahR7AIVJ48/view?usp=sharing>

ANNEX 9: MATERIAL DIDÀCTIC ADQUIRIT



Annex 9.1: Targeter amb les multiplicacions del 0 al 12. Font: Amazon.com



Annex 9.2: Quadre PopIt amb les multiplicacions de l'1 al 12. Font: Amazon.com



Annex 9.3: Daus de 20 cares. Font: Jugalia.com

ANNEX 10: PRESENTACIÓ DE LES ESTRATÈGIES DE CàLCUL MENTAL DE MULTIPLICACIONS (Font: pròpia)

ESTRATÈGIES DE CàLCUL MENTAL

Multiplicació o producte



6è primària



Per què cal saber aquestes estratègies?

- **Agilitat en situacions reals:** calcular el preu total de diversos productes iguals, repartir quantitats, estimar despeses, comparar ofertes (per exemple, "3 per 2"), etc.



SENSE UTILITZAR CALCULADORA

- **Desenvolupament del pensament matemàtic:** les estratègies de càlcul mental (doblar, descompondre nombres, usar la propietat distributiva, etc.) ajuden a entendre com funcionen realment les multiplicacions. No es tracta només de memoritzar taules, sinó de comprendre les relacions entre els nombres.

Per què cal saber aquestes estratègies?

- **Millora de la resolució de problemes:** quan una persona domina el càlcul mental, pot centrar-se més a entendre el problema i menys en l'operació mecànica. Això facilita la presa de decisions, l'estimació de resultats i la comprovació de si una resposta és raonable.
- **Base per a aprenentatges futurs:** el domini del càlcul mental en multiplicacions és fonamental per afrontar amb èxit continguts més complexos com la divisió, les fraccions, els percentatges, el càlcul algebraic o la resolució de problemes de la vida adulta.

Què aprendrem?

- **Propietats** de la multiplicació
- **Descomposició** de factors
- Multiplicació per **10, 100, 1.000, ...**
- Fer **dobles** i **meitats**
- Multiplicació per **5**
- Multiplicació per **9**
- Multiplicació per **11**
- Multiplicació per **25**
- Multiplicació per **75**
- Utilitzar **nombres quadrats**



Propietats de la multiplicació

- **Commutativa:** canviar l'ordre dels factors per fer el producte més fàcil.

$$4 \times 25 = 25 \times 4 = 100$$

- **Associativa:** agrupar nombres que donin resultats més simples.

$$2 \times 3 \times 50 = 50 \times 2 \times 3 = (50 \times 2) \times 3 = 100 \times 3 = 300$$

- **Distributiva:** separar els factors en parts. → **TAULETA MULTIPLICATIVA**

$$23 \times 4 = (20 \times 4) + (3 \times 4) = 80 + 12 = 92$$

Propietats de la multiplicació

$$23 \times 4 =$$

	20	3
4	80	12

$$\begin{array}{r} 80 \\ + 12 \\ \hline 92 \end{array}$$



PROPIETAT DISTRIBUTIVA

Descomposició de factors

Separar un dels factors (o més d'un) en parts més simples.

$$24 \times 5 = (20 \times 5) + (4 \times 5) = 100 + 20 = 120$$

$$24 \times 5 = (12 \times 2) \times 5 = (12 \times 5) \times 2 = 60 \times 2 = 120$$

$$24 \times 5 = (12 \times 2) \times 5 = 12 \times (2 \times 5) = 12 \times 10 = 120$$



Ens pot ser de gran ajuda la descomposició en **nombres primers**.
(2, 3, 5, 7, 11, ...)

A PROVA

$$22 \times 4 =$$



A PROVA

$$3 \times 21 =$$



Multiplicació per 10, 100, 1.000, ...

S'ha d'afegir els zeros corresponents.

$$10 \times 5 = 5 \times 10 = 50$$

$$6 \times 200 = (6 \times 2) \times 100 = 12 \times 100 = 1.200$$

$$450 \times 200 = (45 \times 2) \times (10 \times 100) = 90 \times 1.000 = 90.000$$

$$150 \times 3.000 = (15 \times 3) \times (10 \times 1.000) = 45 \times 10.000 = 450.000$$

A PROVA



$$40 \times 50 =$$

$$6.000 \times 200 =$$

$$24 \times 400 =$$

$$120 \times 120 =$$

$$320 \times 3.000.000 =$$

Fer dobles i meitats

Quan un factor és **parell**, es pot **dividir per 2** i **doblar l'altre**.

$$25 \times 12 = (25 \times 2) \times 6 = 50 \times 6 = 300$$

$$45 \times 4 = 45 \times 2 \times 2 = 90 \times 2 = 180$$

$$70 \times 14 = (70 \times 7) \times 2 = 490 \times 2 = 980$$

A PROVA

$$310 \times 8 =$$



A PROVA

$$16 \times 25 =$$



Multiplicació per 5

Consisteix a **multiplicar per 10** i **dividir per 2** l'altre factor, o viceversa.

$$36 \times 5 = (36 \times 10) / 2 = 180$$

$$36 \times 5 = (36 / 2) \times 10 = 180$$

$$428 \times 5 = (428 \times 10) / 2 = 2140$$

$$428 \times 5 = (428 / 2) \times 10 = 2140$$

$$1.024 \times 5 = (1.024 \times 10) / 2 = 5.120$$

$$1.024 \times 5 = (1.024 / 2) \times 10 = 5.120$$

A PROVA



$$5 \times 50 =$$

$$1.250 \times 5 =$$

$$40 \times 50 =$$

$$12 \times 500 =$$

$$624 \times 5 =$$

Multiplicació per 9

Consisteix a **multiplicar per 10** i **restar** el nombre original.

$$24 \times 9 = (24 \times 10) - 24 = 240 - 20 - 4 = 220 - 4 = 216$$

$$32 \times 9 = (32 \times 10) - 32 = 320 - 30 - 2 = 290 - 2 = 288$$

$$230 \times 9 = (230 \times 10) - 230 = 2.300 - 200 - 30 = 2.100 - 30 = 2.070$$

A PROVA

$$14 \times 9 =$$



A PROVA

$$25 \times 9 =$$



Multiplicació per 11

Consisteix a **multiplicar per 10** i **sumar** el nombre original.

$$24 \times 11 = (24 \times 10) + 24 = 240 + 24 = 264$$

$$32 \times 11 = (32 \times 10) + 32 = 320 + 32 = 352$$

$$230 \times 11 = (230 \times 10) + 230 = 2.300 + 230 = 2.530$$



Multiplicar per 11 NO és el mateix que multiplicar les xifres de l'altre factor per 2 !!!

A PROVA

$$56 \times 11 =$$



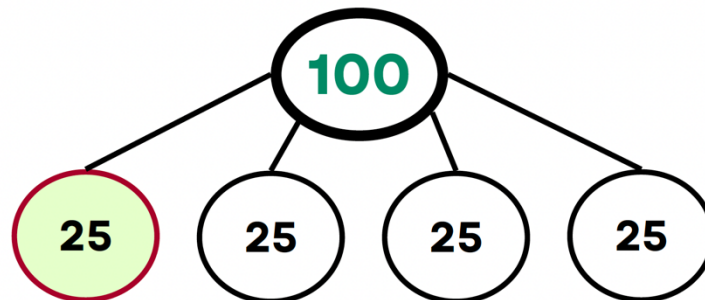
A PROVA

$$77 \times 11 =$$



Multiplicació per 25

25 és una quarta part ($1/4$) de 100



Multiplicació per 25

Consisteix a **multiplicar per 100** i **dividir per 4** l'altre factor, o viceversa.

$$28 \times 25 = (28 \times 100) / 4 = 2.800 / 4 = 700$$

$$28 \times 25 = (28 / 4) \times 100 = 7 \times 100 = 700$$

$$25 \times 44 = (44 \times 100) / 4 = 4.400 / 4 = 1.100$$

$$25 \times 44 = (44 / 4) \times 100 = 11 \times 100 = 1.100$$

$$160 \times 25 = (160 \times 100) / 4 = 16.000 / 4 = 4.000$$

$$160 \times 25 = (160 / 4) \times 100 = 40 \times 100 = 4.000$$

A PROVA

$$24 \times 25 =$$



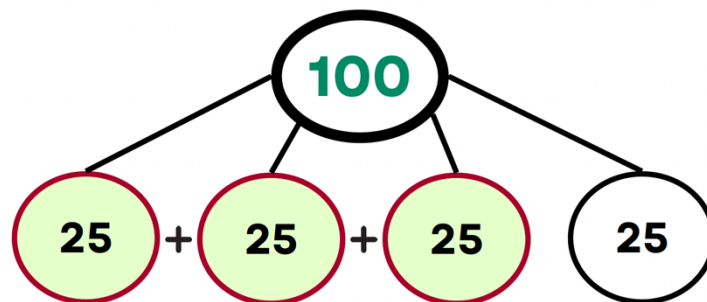
A PROVA

$$25 \times 52 =$$



Multiplicació per 75

75 són tres quartes parts (3 / 4) de 100



Multiplicació per 75

Consisteix a **multiplicar per 300** i **dividir per 4** l'altre factor, o viceversa.

$$16 \times 75 = (16 \times 300) / 4 = 4.800 / 4 = \mathbf{1.200}$$

$$16 \times 75 = (16 / 4) \times 300 = 4 \times 300 = \mathbf{1.200}$$

$$40 \times 75 = (40 \times 300) / 4 = 12.000 / 4 = \mathbf{3.000}$$

$$40 \times 75 = (40 / 4) \times 300 = 10 \times 300 = \mathbf{3.000}$$

$$36 \times 75 = (36 \times 300) / 4 = 10.800 / 4 = \mathbf{2.700}$$

$$36 \times 75 = (36 / 4) \times 300 = 9 \times 300 = \mathbf{2.700}$$

A PROVA

$$24 \times 75 =$$



A PROVA

$$75 \times 44 =$$



Utilitzar nombres quadrats

Recordar els quadrats coneguts ...

$$2 \times 2 = 4$$

$$7 \times 7 = 49$$

$$12 \times 12 = 144$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$8 \times 8 = 64$$

$$13 \times 13 = 169$$

$$4 \times 4 = 16$$

$$9 \times 9 = 81$$

$$14 \times 14 = 196$$

$$5 \times 5 = 25$$

$$10 \times 10 = 100$$

$$15 \times 15 = 225$$

$$6 \times 6 = 36$$

$$11 \times 11 = 121$$

... ens pot ser útil per fer-los servir en altres productes.

Utilitzar nombres quadrats

$$14 \times 15 = (14 \times 14) + 14 = 196 + 14 = 210$$

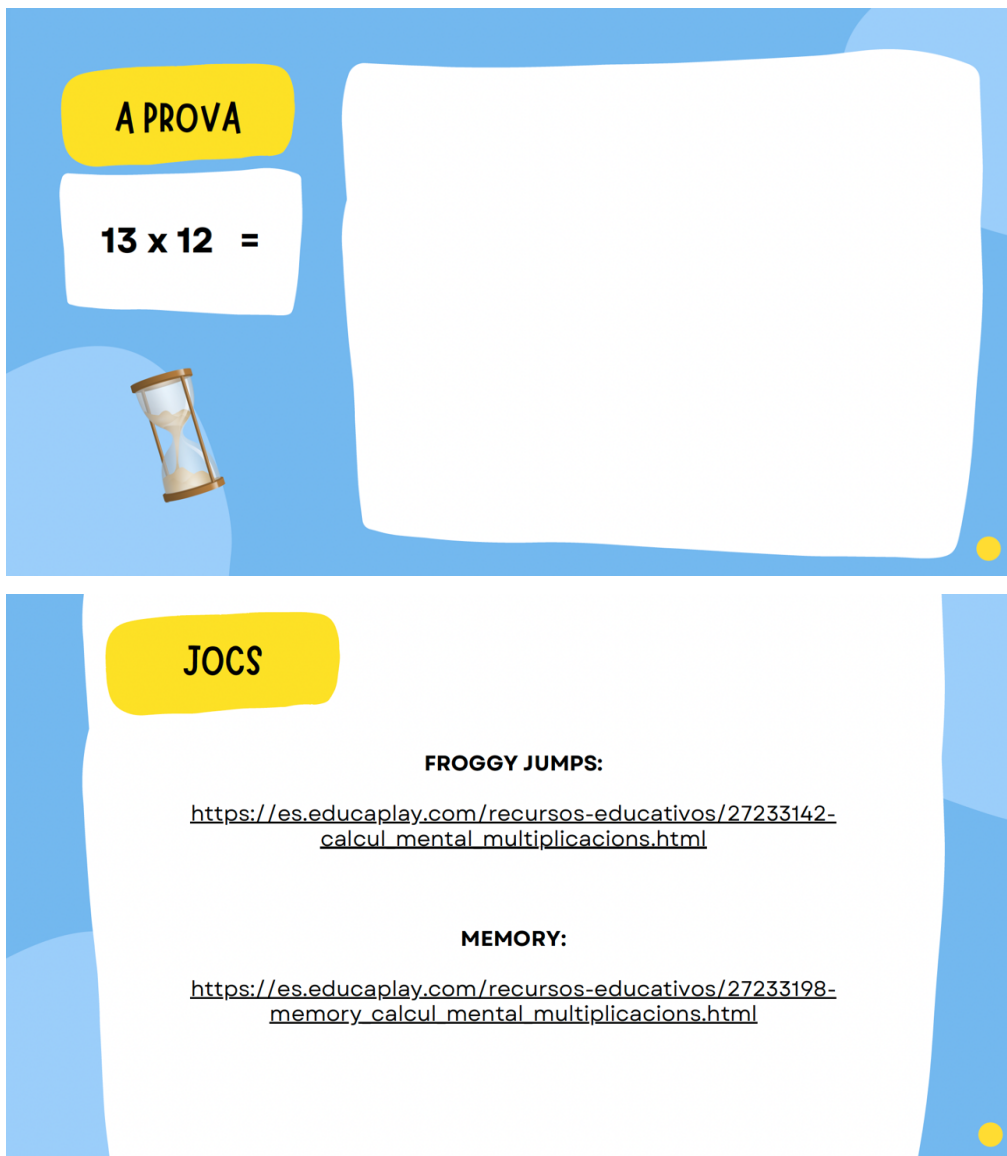
$$14 \times 15 = (15 \times 15) - 15 = 225 - 15 = 210$$

$$120 \times 120 = (12 \times 12) \times 10 \times 10 = 144 \times 100 = 14.400$$

A PROVA


$$8 \times 9 =$$





A PROVA

13 x 12 =



JOCS

FROGGY JUMPS:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/27233142-calcul_mental_multiplicacions.html

MEMORY:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/27233198-memory_calcul_mental_multiplicacions.html

Davila, O. (desembre, 2025). *Presentació de les estratègies de càlcul mental de multiplicacions.*

https://drive.google.com/file/d/1Utm_97Kf1VFKld8T7Vdx2mKD0HWh2X8G/view?usp=sharing

ANNEX 11: ALTRES OPERACIONS AMB MULTIPLICACIONS (Font: pròpia)

ALTRES MULTIPLICACIONS PER

PREGUNTAR A L'AULA

$$24 \times 9 = 216$$

$$77 \times 11 = 847$$

$$8 \times 75 = 600$$

$$150 \times 3.000 = 450.000$$

$$4 \times 26 = 104$$

$$32 \times 9 = 288$$

$$130 \times 130 = 16.900$$

$$160 \times 25 = 4.000$$

$$45 \times 4 = 180$$

$$18 \times 6 = 108$$

$$36 \times 5 = 180$$

$$24 \times 5 = 120$$

$$28 \times 25 = 700$$

$$60 \times 2 = 120$$

$$32 \times 11 = 352$$

$$56 \times 11 = 616$$

$$23 \times 4 = 92$$

$$45 \times 100 = 4.500$$

$$14 \times 15 = 210$$

$$14 \times 9 = 126$$

$$6 \times 200 = 1.200$$

$$35 \times 4 = 140$$

$$25 \times 12 = 300$$

$$13 \times 12 = 156$$

$$6 \times 50 = 300$$

$$1.024 \times 5 = 5.120$$

$$36 \times 75 = 2.700$$

$$70 \times 14 = 980$$

$$428 \times 5 = 2.140$$

$$24 \times 11 = 264$$

Davila, O. (gener, 2026). *Operacions alternatives de multiplicacions*.
https://drive.google.com/file/d/18kc_9NtCM9ZmulZXJE2hy5woDPA3zCpU/view?usp=sharing

ANNEX 12: ENTREVISTA A LA TUTORA DE 6è A (Font: pròpia)

Aquesta entrevista va ser realitzada dos mesos després d'haver finalitzat la meva proposta didàctica amb l'alumnat de 6è A, per tal de comprovar la seva evolució en l'àrea de les Matemàtiques i l'efectivitat de les sessions teòric-pràctiques.

1. Valoració global de la intervenció

Quina és la seva valoració general sobre la intervenció didàctica realitzada en relació amb el desenvolupament del càlcul mental de multiplicacions?

La meva valoració general de la intervenció és molt positiva. L'alumne Oscar Davila ha demostrat una bona preparació, planificació molt ben organitzada i una clara intenció pedagògica en el treball del càlcul mental de multiplicacions. Les sessions han estat ben estructurades, amb objectius clars i activitats coherents amb el nivell del grup-classe. A més, ha sabut adaptar-se a les dinàmiques de l'aula i respondre amb flexibilitat a les necessitats de l'alumnat.

2. Impacte en els aprenentatges matemàtics

Ha percebut millores significatives en l'agilitat, la seguretat o el raonament matemàtic de l'alumnat després de la implementació de les estratègies treballades? En quins aspectes concretament?

Sí, he percebut millores significatives en l'alumnat després de la implementació de les estratègies proposades. Especialment, s'ha observat una millora de l'agilitat en el càlcul mental, més seguretat a l'hora de respondre oralment i un millor raonament matemàtic, ja que els alumnes expliquen amb més claredat el procediment que utilitzen.

3. Adequació metodològica

Com valora la combinació de metodologia expositiva-interactiva i activitats de gamificació utilitzada durant la intervenció? Considera que ha afavorit la motivació i la comprensió de l'alumnat?

La combinació de metodologia expositiva-interactiva amb activitats de gamificació ha estat molt encertada. L'alumne Oscar Davila ha sabut trobar un bon equilibri entre

l'explicació estructurada i la participació activa de l'alumnat. Les activitats lúdiques han incrementat notablement la motivació i han generat un clima molt positiu a l'aula, afavorint tant la implicació com la comprensió dels sabers treballats.

4. Transferència i continuïtat

Creu que les estratègies de càlcul mental treballades són transferibles a altres sabers matemàtics o situacions d'aula? Té previst continuar reforçant-les?

Considero que les estratègies de càlcul mental treballades són plenament transferibles a altres continguts matemàtics i situacions d'aula. Aquest tipus de treball reforça la competència matemàtica en general i afavoreix l'autonomia de l'alumnat. Sense cap dubte continuarem reforçant aquestes estratègies en la nostra pràctica docent, ja que demostren ser efectives i ben rebudes pel grup-classe.

5. Propostes de millora

Quins aspectes de la intervenció modificaria o ampliaria en futures implementacions per optimitzar els resultats d'aprenentatge?

Valoro molt positivament la intervenció de l'alumne Oscar Davila. Ha realitzat una intervenció de gran qualitat, demostrant la seva competència pedagògica, la bona capacitat de gestió de l'aula i un clar compromís amb l'aprenentatge dels alumnes.

Davila, O. (març, 2026). *Entrevista a la tutora de 6è A.*
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdaBD-7HTAGoI_HRFh8xSHWzWI7b8nYfZfU1BUZo8wzfe841w/viewform?usp=dialog